

卒業論文

「マグロ完全養殖と海のエコラベル」



大沼あゆみ研究会

原田知直

物を見るのは精神であり物を聞くのも精神である。眼それ自体は盲目であり耳それ自体は聾である。

**Dettmar Cramer**

# 目次

序論	3
本論	4
I. 生物学的に見たマグロ	4
II. 日本人にとってのマグロとその資源状況	7
III. 日本のマグロ漁業の歴史	15
IV. 世界的な取り組み（マグロに関して）	17
V. 他魚種に関する取り組み	21
VI. 問題点	21
VII. 考察	24
VIII. 現状	24
IX. 分析	26
結論	32
参考文献	33

# 序論

今日、日本の食料自給率の低さは衆目の一致するところであろうが、一般にイメージされやすい農産物と同様、「成田漁港」という言葉にも代表されるように魚介類も海外からその多くを輸入している。

そんな中、2006年10月も半ば、「ミナミマグロ漁獲枠削減」のニュースが新聞の紙面を飾り、その他各種メディアや漁業関係者・政府関係者も大きく取り上げた。また、その後、他のマグロ類に関してもミナミマグロの場合と同様にして漁獲枠削減の検討もしくは決定がなされた。年が変わって2007年になってもニュース番組はもちろんのことバラエティーやドラマに取り上げられるなど、世間の注目度は高い。

私はこのニュースに当初、マグロが手に入りにくくなる事を心配する気持ちと、マグロが絶滅の危機に瀕しているかもしれないという事への驚きから単純な興味を持った。しかし興味本位から調べていくうちに、このミナミマグロ漁獲枠問題に限らず、各種のマグロに関する問題は日本にとって非常に重要な問題であり、また、問題の起こっている構図が特徴のあるものだと分かった。

そのために今回私はマグロに関する卒業論文を作成するわけではあるが、まずはマグロについて、マグロの日本における重要性、マグロ漁業の特殊性に関する複数の事実を示す。それにより、今回論じるテーマに関する私の問題意識を明らかにし、その後、現在実際に導入されている対策や他魚種に導入された手法などについて比較・検討する。

それらを踏まえ、最終的な目標として、「持続可能なマグロの利用法」についていくつかの視点から考察し、自分なりに実現性の高いと思われるものを判断したい。

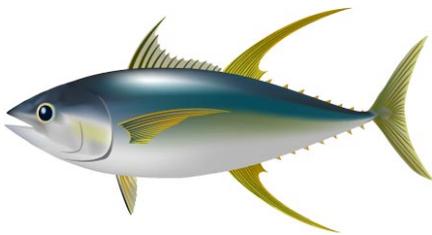
# 本論

## I. 生物学的に見たマグロ

まず、マグロが生物学的に見てどのような種が存在していて、そのそれぞれにどのような特徴があるのかを見ていきたい。マグロは泳いで海水を口に入れ、それをエラに通すことで呼吸しているため、泳ぐのをやめると死んでしまう。そのため、生まれたときから死ぬ瞬間まで眠っているときですら泳ぎ続けるというのは有名な話だろう。このような共通の特徴はあるものの、マグロ類は温帯性マグロと熱帯性マグロに大別される。温帯マグロは温帯・高緯度地方を泳ぐクロマグロ・ミナミマグロ・ビンナガ、熱帯マグロは熱帯中心に回遊し熱帯域で産卵するキハダ・メバチが代表的である。以上5種について以下に特徴を述べる。説明の多くは『国際マグロ裁判』に拠った。

### キハダ

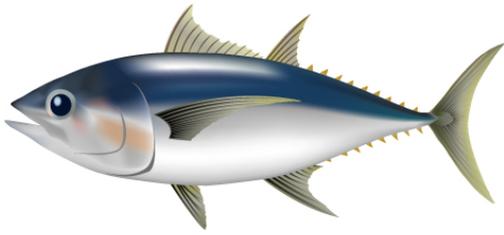
キハダについて。学名を *Thunnus albacares*、英名を *Yellowfin tuna* という。世界の熱帯、温帯海域に広く分布する。キハダという名前の通り身体の側部が黄色味を帯びる。最大で 2m、体重 150kg に達する。体は紡錘形だがやや細めで、比較的頭が小さい。成長に従って鰭が著しく長くなる。生息水温は 18~30℃、適水温は 22~28℃、主要漁場は赤道を中心に南北 25 度の間であり、表層を遊泳することが多い。ほぼ一年を通じて赤道海域で産卵を行う。若い頃は沿岸域に集まる傾向があるが、成長するにつれて生活圏を拡大していく。



キハダ (WWF)

### メバチ

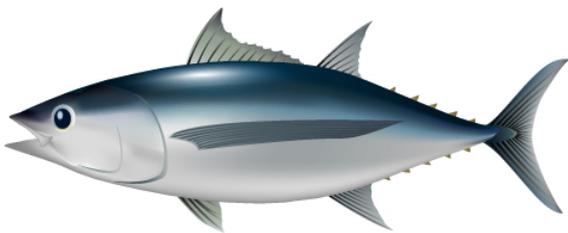
メバチについて。学名を *Thunnus obesus*、英名を *Bigeye tuna* という。世界の主に熱帯、温帯域に生息するマグロであり、名前の通り目が大きい。体は紡錘形で、だるまのようにころころとしている。頭も体に比べて大きい。マグロの仲間では成長が早い方で、魚を好んで食べる。最大で体長 2m、体重 180kg に達する。熱帯海域での分布密度が高いが、生息水温は 13~29℃、中でも適水温は 17~22℃となっており、主に水温が大きく低下する層に沿った所かその下側を遊泳している。マグロ類の中では最も生息深度が深く、そのために身に脂が蓄えられる事が多い。一年を通じて産卵するが、産卵場は低緯度の熱帯域で、産卵水温は 24℃以上となっている。北太平洋流域または南太平洋で成育し、成熟すると産卵域に戻る。日本列島沿いでも、南から北へ、さらに東方海域へと回遊している。このような特徴から、クロマグロやミナミマグロのような温帯性のマグロに近い性質を持つ熱帯性のマグロであるといえる。



メバチ (WWF)

### ビンナガ

ビンナガについて。学名を *Thunnus alalunga*、英名を *albacore* という。胸鰭が極端に長く、頭長より長い。ビンチョウやトンボとも呼ばれる。世界の温帯域に広く分布し、地中海の西部にも分布する。生息水温は16～20℃。小型のマグロ類で、最大、体長1.2m、体重40kgあまりになる。産卵海域は南北両半球の亜熱帯還流に囲まれた内側の水域で表層温度が24℃よりも高いところと推測される。北太平洋では9～10月頃に北米から西方に移動し、6～8月になると再び北米沿岸に戻るが、一部は北西太平洋へと回遊する。南太平洋のものは10～3月に南下し、4～3月には北上する。北大西洋では4～9月に西へ、南大西洋のものは東へそれぞれ移動し、10～3月にはその逆に回遊する。



ビンナガ (WWF)

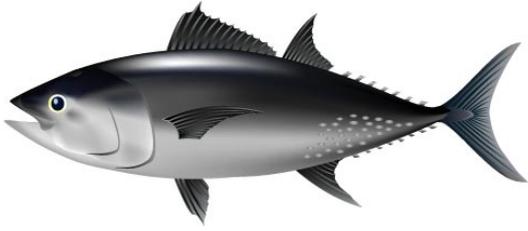
### クロマグロ

クロマグロについて。学名を *Thunnus thynnus*、英名を *Nouthern bluefin tuna* という。ホンマグロとも言われ、日本周辺にも回遊するためにわが国でも古くから獲られてきた最も高級かつ大型のマグロ。胸鰭が極端に短いため、他のマグロ類から容易に区別できる。最大で体長3m、体重700kgにもなる。マグロの中では最も岸へ近づく種類で、紡錘形の体は水の抵抗がとても少なく、強力な筋力で高い推進力を得ている。また、奇網という組織が発達しているため、周囲の水温よりも体温を高く保って冷たい海での高速かつ長距離の遊泳が可能である。人間に例えるなら、短距離走者とマラソンランナーの身体能力を兼ね備えているといえる。

インド洋を除く主に北半球の温帯海域に広く分布し、低水温の高緯度海域まで分布するため、脂がのっている。生息温度は広く10～28℃、成魚では7～8℃にも耐える。太平洋のクロマグロは主に北太平洋に生息する。北緯30度以南の伊豆諸島以西からフィリピン近海に至る日本の南方海域が産卵海域で、四月下旬から七月が産卵期である。産卵数は約1000万粒。南大西洋に生息するクロマグロの生活史はよく分かっていない。地中海では、特にシシリー島北岸とスペイン南東のバlear諸島の沿岸域が主産卵場になり、主産卵期は六月中旬から七月中旬である。西大西洋における産卵場は、四月から六月にかけてのバハマ周辺海域だと考えられる。

青森県の下北半島の突端、北海道函館市の対岸に位置する大間町は大型のクロマグロを狙う冬場の曳き縄漁業で有名である。3～5トンという小型の曳き縄漁船に乗組員一人の操業で、潮流の早い厳しい環境で育ち脂

のたっぷりのった一尾 200 キロを超えるクロマグロを追う。その様子は今年の正月に渡哲也が大間のマグロ漁師に扮したドラマで記憶に新しいところであろう。

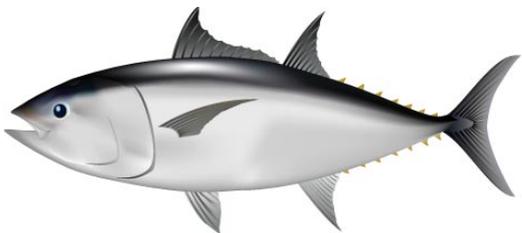


クロマグロ (WWF)

### ミナミマグロ

ミナミマグロについて。学名を *Thunnus maccoyii*、英名を Southern bluefin tuna という。ミナミマグロ、もしくはインドマグロといった名前が一般的である。体長 2m、体重 200kg になる。クロマグロにととてもよく似た魚であるが、目が大きく胸鰭が長いことなどで区別できる。

産卵場はインド洋東部の低緯度域（東経 100~125 度、南緯 10~20 度）で、産卵期は 9 月から翌年三月までの半年間に及ぶ。一回の産卵数は体重 1kg 当たり 5.7 万粒と推定されており、産卵個体はほぼ連日多回産卵する可能性が指摘されている。幼魚はオーストラリア大湾とインド洋中央部との間を季節回遊するようになるが、成長に伴い次第に南緯 35~45 度の西風皮流域全体に広く分布、回遊するようになる。主な漁場は南アフリカ沖、インド洋南東海域、タスマニア島周辺海域およびニュージーランド周辺海域である。平均成熟尾又長は 152~154cm、平均成熟年齢は 8 歳と考えられているが、産卵場であるインドネシアの漁獲物の年齢組成から、成熟年齢はもっと高いのではないかとの指摘もある。最大尾又長は 210cm、寿命は少なくとも 20 年以上、耳石の解析から得られた最高齢は約 40 歳である。成長は耳石の直接年齢査定の情報と標識漂流結果を総合的に解釈して求められている。一般にマグロ類は特定の餌生物を好むのではなくその海域に多い生物を無差別に摂餌していると考えられている。しかし近年行われている延縄漁獲物の胃内容物調査から、少なくとも外洋域で延縄漁業が対象とする尾又長約 90cm 以上のミナミマグロでは、海域、魚体サイズに関わらず、主要な餌は頭足類と魚類であることが分かってきている。捕食者としてはまぐろ・かじき類、さめ類、海産哺乳類などが挙げられる。



ミナミマグロ (WWF)

## II. 日本人にとってのマグロとその資源状況

いくつかのデータによって補足するが、日本人にとってマグロは食文化の一部である。寿司が日本文化であることはいまさら言うまでも無いが、その寿司を思い浮かべる際に多くの日本人がトロや赤身を思い浮かべるであろう事も疑いの余地は無い。そのため、簡単に絶滅させてしまってはならない存在であると考えられる。

まずは、水産白書平成 17 年によると、家庭での消費量・消費金額が魚介類でトップである。2005 年 1 人当たり年間消費量は 12690 g のうち 1011 g であり、消費金額は 29349 円のうち 2209 円である。消費量ではイカやサケと近いが、消費金額では 2 位以下に大差を付けている。また、そのような消費状況であるのでマグロ類の輸入は以下に示すように非常に活発である。

### 水産物総輸入量の推移(万トン)

	s50	s60	h12	h16
総輸入量	71	158	354	349
マグロ・カジキ類	10	15	32	34
エビ	11	19	26	25
サケ・マス類	1	12	23	24
カニ	1	3	12	11
ウナギ調製品	-	1	7	5
五品目計	23	51	101	99

(財務省貿易統計平成 17 年より作成)

### 水産物総輸入額の推移(億円)

	s50	s60	h12	h16
総輸入量	3855	11760	17340	16371
マグロ・カジキ類	382	860	2233	2337
エビ	1375	3356	3268	2380
サケ・マス類	58	1160	1153	1036
カニ	48	335	1067	807
ウナギ調製品	-	325	849	657
五品目計	1863	6036	8571	7216

(財務省貿易統計平成 17 年より作成)

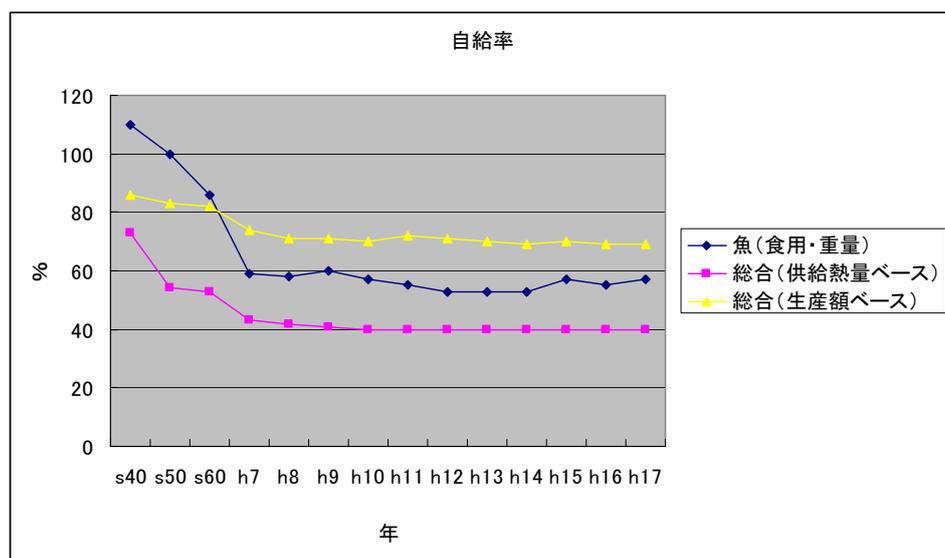
ここで着目すべき点として、重量ベースにおいても金額ベースにおいてもマグロの漁業全体に占める割合は他の魚種よりも大きいものであるということと、他の魚種よりもマグロは重量に対して高価な食材であることの二点が図より読み取れる。

食用魚介類供給における魚種構成変化(kg/人・年)			
	S40	S50	H16
マグロ・カジキ類	2.3	2.5	3.6

イカ類	3.7	5.1	3
サケ・マス類	0.9	1.1	2.5
エビ類	0.5	1.1	2
サバ類	3.5	4	1.4
アジ類	3.1	0.7	0.8
計	28.1	34.8	34.5

(農林水産省食糧需給表平成 16 年より作成)

全体量が増加し、また、その主要な構成魚種がサバ類やアジ類などからマグロ・カジキ類、エビ類へと変化してきていることがよく分かる。しかし、供給量が増加している一方で国内生産量が減少もしくは頭打ちのために自給率も低調に推移している。



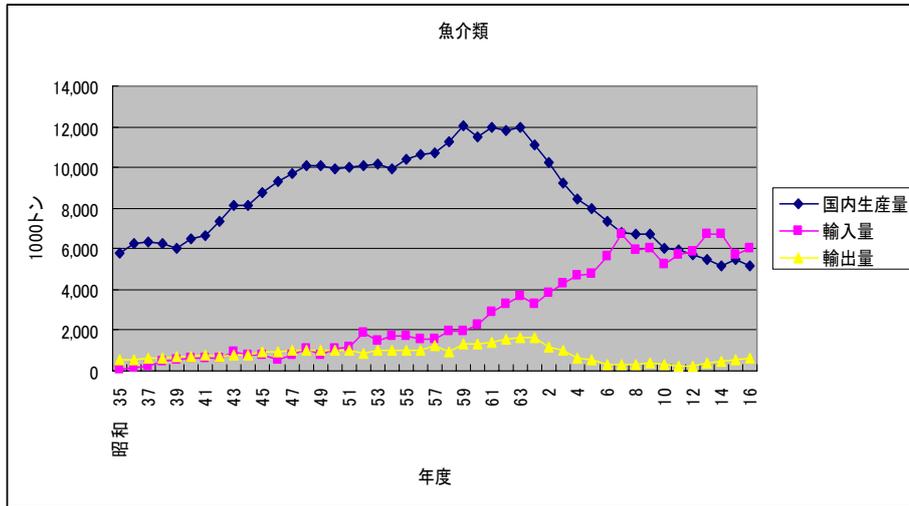
(農林水産省食糧需給表平成 17 年より作成)

#### ちなみに、水産物の自給率は

水産物の自給率 (%) = 国内漁業生産量 (t) ÷ 水産物の国内消費仕向量 (t) × 100

国内消費仕向量 = 国内生産量 + 輸入量 - 輸出量 ± 在庫の増減量

で表す。



(食料需給表平成16年より作成)

ただし、経済的な面に関してのみ言えば、日本の経済規模に比較して考えればマグロ漁業の経済規模など微々たる物であるし、マグロ漁家の生活さえ保障されさえすればマグロが絶滅しても大きな問題はない、という見方も可能ではある。しかし、食文化という観点からも考えた際に、マグロは江戸時代から長い時間をかけて培われてきた日本の寿司文化の代表格であり、近年では海外でも需要が高まりつつあるマグロが失われることの損失というものは、金銭では計りきれないものがあるのではないだろうか。

日本でマグロが歴史的に見てどのような存在であったか、現在どのように消費されているのか、を見ていく。『国際マグロ裁判』によると、マグロが刺身や寿司として食べられるようになったのは江戸時代の末期からであり、交通機関の発達・氷の使用・醤油の大衆調味料としての普及があった明治時代から一般的になったようである。また、当初は脂ののったトロは蓄肉のような食感のために仏教文化のある日本ではあまり好まれず、肉体労働者向けの安価な食べ物であったのが、第二次世界大戦後の食生活の洋風化や漁場開発・技術革新によりミナミマグロ等のトロ用高級刺身用マグロの価値が確立されたようだ。また、古くは「シビ」と呼ばれ「死日」を連想することから敬遠されていたが、関東以北、特に三陸沖で獲れるものが背中が黒く美味であったことから「真っ黒」が転じて現在の「マグロ」という呼称が定着したと考えられている。

温帯性マグロであるクロマグロやミナミマグロは脂が乗るために高級マグロとして料亭や寿司屋での需要がある。熱帯性マグロであるキハダやメバチは身全体として水っぽい価格が比較的安いために加工向けが大半を占めるが、メバチに関しては回遊域の特性上温帯性マグロの性質も持ち、刺身マグロにも向く。よって、刺身マグロとして代表的なものとしては、高級なものはクロマグロとミナミマグロ、一般的なものはスーパーマーケットなどで販売されているメバチと言うことが出来る。ビンナガは白身のマグロで缶詰材料となることが多く、特にアメリカでは赤身に比べてくせが無く脂分も少ないため、ツナサンドのツナとして好まれている。また、日本において近年では特に脂ののったものは「ビントロ」として刺身に販売されている。

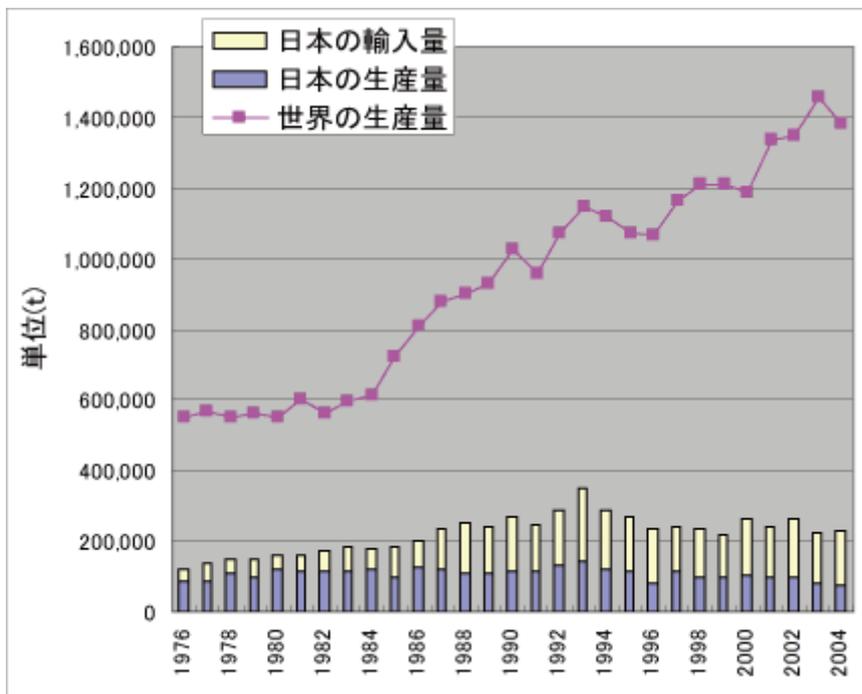
キハダの肉色は美しいピンク色であるが、メバチに比べて脂が少なく刺身や寿司ネタとしてはあまり上等ではない。しかし脂身が少なく淡白な味であり安価なため、ハワイなど外国では既に好んで食べられている。日本でも温帯性マグロに比べて安価であるために年々需要が大きくなってきている。南太平洋の海域で漁獲される脂身の少ないキハダはツナ缶詰の原料として欧米諸国を含め世界的に需要が強い。

また、医学的に見てマグロにはDHA（ドコサヘキサエン酸）とEPA（エイコサペンタエン酸）が多く含ま

れていることが知られている。DHA は脳や神経組織の発達や機能維持、抗アレルギー炎症などの機能があり、EPA には血栓の予防・治療、血管収縮などの防止、血中脂質の低下作用などの機能がある。

以下は各マグロについての漁獲量・消費量などのデータと水産庁による海域別の資源水準である。

### キハダ



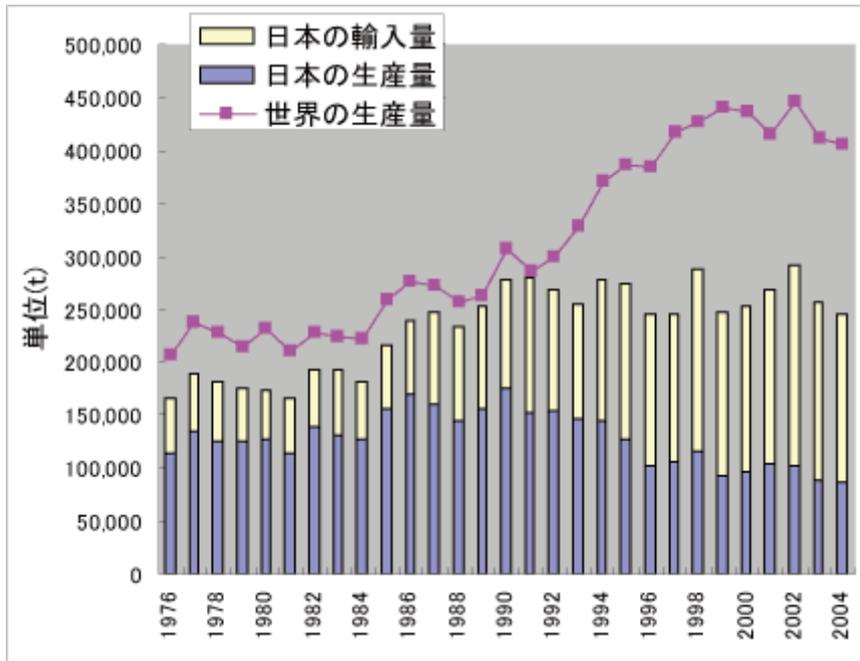
(WWF・FAOFISHSTAT)

東部太平洋	中位(横ばい)
中西部太平洋	中位(横ばい)
インド洋	中位(横ばい)
大西洋	中位(横ばい)

(水産庁)

前述したが、世界的に缶詰などとして利用されることが多いため、相対的に日本での消費量は目立たない。しかし、それでも漁獲量、輸入量は合計で毎年 20 万トン以上になる。世界で最も消費量の多いマグロの一種。世界の生産量が増加している割に資源水準はそこまで悪くない。ただし生産量は右肩上がりなので注意は必要と考えられる。日本の生産量は比較的安定しているが、輸入量は増加している。

### メバチ



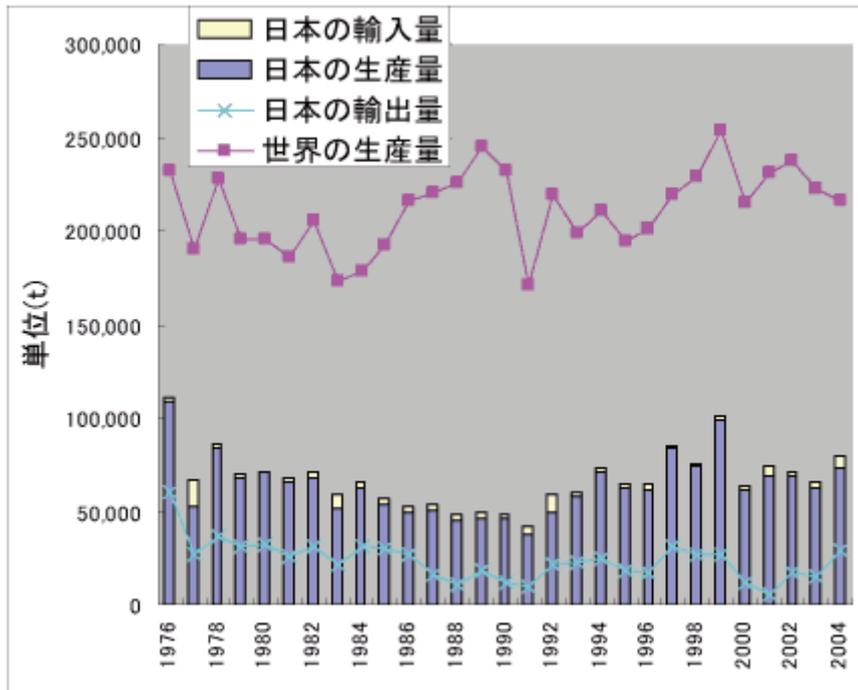
(WWF・FAOFISHSTAT)

中西部太平洋	中位(横ばい)
インド洋	中位(減少)
東部太平洋	低位(減少)
大西洋	低位(横ばい)

(水産庁)

かつては世界の生産量の大半を日本が消費していた。現在も年間10万トンほどの漁獲があるが、同時にそれを上回る量の輸入がなされている。日本の生産量は微減、輸入量は増加している。世界の生産量が増加を続けていることもあり、資源水準はあまり良くない。

### ビンナガ



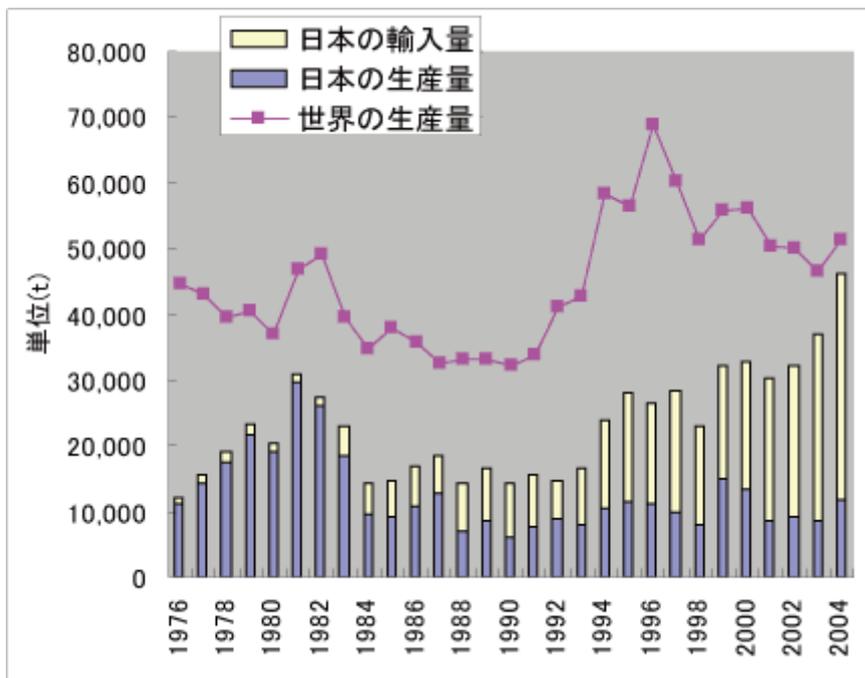
(WWF・FAOFISHSTAT)

北太平洋	高位(横ばい)
南太平洋	高位(横ばい)
インド洋	中位から低位(減少)
北大西洋	中位(横ばい)
南太平洋	中位(横ばい)

(水産庁)

日本が海外に向け輸出している、数少ないマグロの一種。日本では沿岸での漁獲を中心に毎年7万トン前後の漁獲量で、缶詰などの形に加工されて輸出されている。資源水準は良い。初期の資源水準の大小にも関係があるとはいえ、日本や世界の生産量が安定していることとも全く無関係ではないだろう。

### クロマグロ



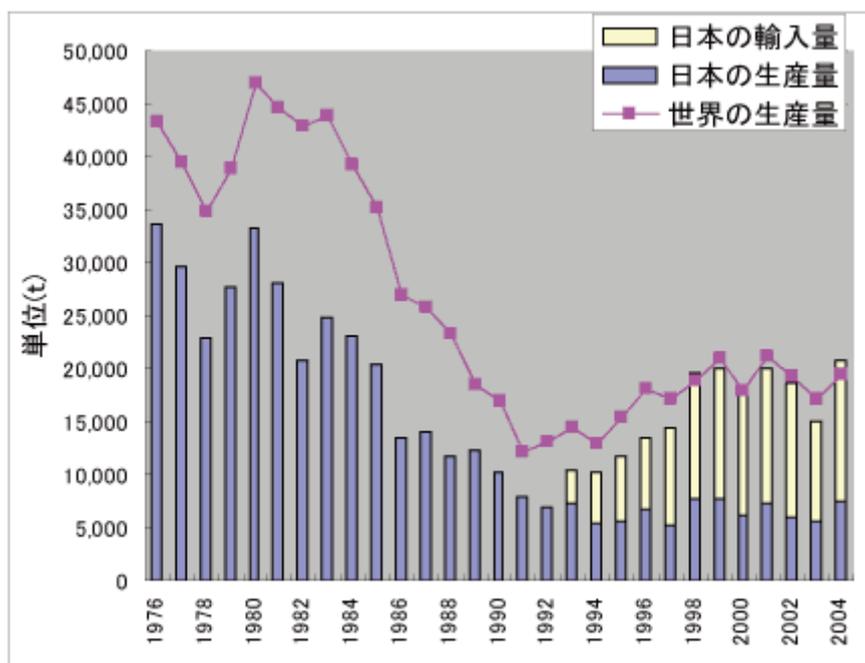
(WWF・FAOFISHSTAT)

中西部太平洋	中位(減少)
東大西洋	調査中(横ばいから減少)
西大西洋	低位(横ばい)

(水産庁)

かつて日本では生産量が輸入量を上回っていたが、現在では大小関係は逆転している。日本の生産量が減少する一方で輸入が激増している。また日本が世界の生産量のほとんどを消費している。資源水準は低い。

### ミナミマグロ

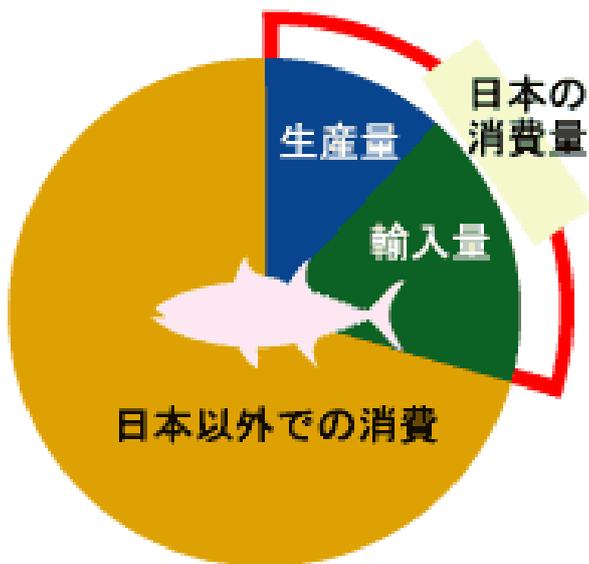


(WWF・FAOFISHSTAT)

(水産庁)

かつて日本が世界の生産量のほとんどを占めていた。しかし近年日本の生産量は激減して輸入量が増加している。生産量は減ったが、過去から現在に至るまで世界の生産量のほとんどを日本が消費している。資源水準は悪い。

ここまで各種マグロについてみてきたが、WWFの資料によると、2003年の世界のマグロ類生産量219万トンのうち、日本の生産量は26万トン、日本の輸入量は33万トン、日本以外での消費量は160万トンである。下図のように日本は世界のマグロ類生産のうち約四分の一以上を消費していることになる。



生産量のグラフや資源水準について各マグロのデータを見てきたが、少しまとめてみたいと思う。

海外でも回転寿司屋の進出や「カリフォルニアロール」に代表されるように世界でもマグロ需要は高まりつつある。安価なキハダマグロなどが消費の中心であるため、現在は日本と海外の国でマグロの奪い合いになる事は無いが、将来的には乱獲問題を解決したとしても日本が国内の需要量に見合うだけの供給量を確保できるか全く見通しは立たないということが言えるだろう。現在の資源水準はそこまで悪くは無い。

ここで注目したいのがクロマグロとミナミマグロである。クロマグロもミナミマグロも日本において高級食材として利用されているが、この二種類のマグロは全世界の生産量のほとんどを日本が消費している。そしてそういった種に限って資源水準が非常に低位にある、危険な状態である。

このような事実より、これより先は主に高級マグロ資源であるクロマグロとミナミマグロに重点を置いて論を進めていきたいと考える。日本人の大量消費が高級マグロの激減の大きな要因であることは否定できず、ここに私は問題意識を持つ事にする。

### Ⅲ. 日本のマグロ漁業の歴史

それでは、なぜ現在のような資源状況になったのであろうか。現在に至るまでマグロ漁業がどのような歴史をたどってきたかを知ることでその一因は明らかになるだろう。

マグロ漁で生計を立てる漁家が現れたのは恐らくマグロの消費が定着しだした江戸時代からで、明治・大正時代を通じて技術や漁法の進歩、漁場の拡大が進んだ。第二次世界大戦前には南方の海域やジャワ・スマトラ沿岸まで進出していたが、対戦中は漁船が特殊哨戒艇として徴用され、乗組員も召集されたために一時的に操業停止を強いられた。終戦後はGHQによる操業区域の制限が徐々に撤廃されていく中でマグロ漁業も復活していった。1950年代に入るとマグロ漁業関連業界も整備され、また戦後の食糧難の早急な解消と水産業会の発展のために政府も漁業拡大政策を採ったため、マグロ漁業は外貨獲得に貢献するほどの成長を見せた。

しかし、1960年代をピークにそれまで増大する一方であった日本の漁獲量は頭打ちになり、漁船の大型化や性能向上に関わらず漁獲率は低下するようになり、また、FAOや地域漁業管理機関が資源の保全と持続的利用に取り組むようになったため、日本は国際的な枠組みの中での漁業を余儀なくされた。当時は高度経済成長期であり、冷凍技術の高度化、台頭し始めた韓国・台湾の加工原料マグロを巡る競争、などの要因もあり、日本のマグロ漁業は加工原料生産から刺身マグロを主体にした漁から質への転換がなされた。ミナミマグロ漁業が特に盛んになってくるのはこの頃からである。

では、ミナミマグロ漁業はどのような歴史をたどってきたのだろうか。ミナミマグロ漁が始まったのは第二次世界大戦以降、1950年代も後半になった頃であった。漁場開発が進んだ他にも前述のような背景もあったために漁獲量は拡大を続けたが、盛んにはなったものの1960年代にはもはや資源量は減少しており、漁獲努力量を拡大しても漁獲量が伸びないという状態となった。日本の漁業者は資源量回復のために漁獲努力量の削減を行い、また1971年には操業の自主規制までも行う事態となった。関係各国の争いが激しくなってきたために、研究や調査などの意味合いも含めて漁業管理組合であるCCSBTが組織される運びとなった。

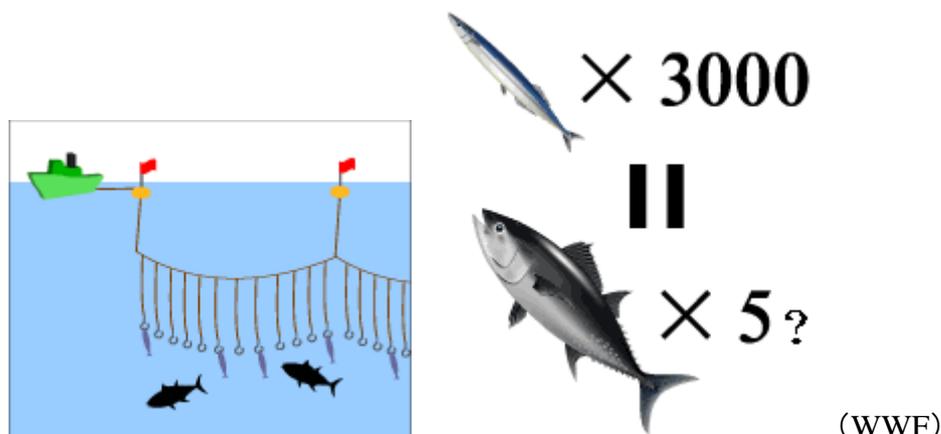
クロマグロ漁業もミナミマグロ漁業と同様資源水準の低下などの原因から漁獲量が減少した。他にも漁獲量減少の原因としては二度にわたる石油ショックや各国の排他的経済水域の設置、外国産の安いマグロとの競争といった要因が挙げられる。クロマグロに関しても各国の争いが激しくなったために順次漁業管理組合が組織されていった。

漁法についても簡単に触れてみたい。現在主な方法として3つの漁法が使用されている。

#### ① 延縄（はえなわ）漁法

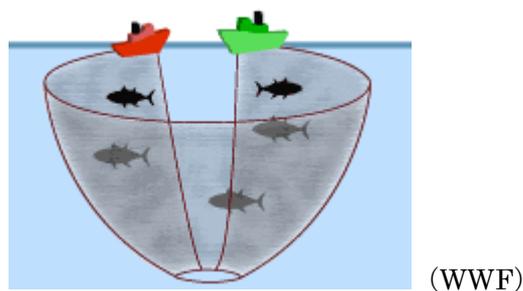
日本で開発された漁法で、幹縄と枝縄、その先につけた釣り針を用いる。幹縄が海底に沈んでしまわないように幹縄にはブイ（浮き）が取り付けられ、針のついた枝縄を40～50メートルの間隔でつり下げた幹縄は船上に引き上げる時には、引き縄の役目を果たす。延縄漁法は、比較的大きなマグロを釣り上げる。マグロを1匹1匹釣り上げるためにマグロの傷みが少なく、高品質が要求される刺身向けマグロを漁獲するための漁法である。しかし、2000～3000の釣り針に一匹ずつ付けた冷凍のサンマやイカなどの餌に対し漁獲されるマグロはわずか数匹程度（1トン前後）。しかも、1回の操業で繰り出される幹縄の長さが数10キロから100キロに

達するため、縄を投げ込み、マグロをつり上げるまで、作業に丸1日近くを要してしまうなど、多大な作業、餌や燃料が必要となる。また、枝縄の先の釣り針につけられたマグロの餌を、ウミガメや海鳥など他の野生生物が食べ、針に引っかかって死んでしまう「混獲」の問題も発生している。



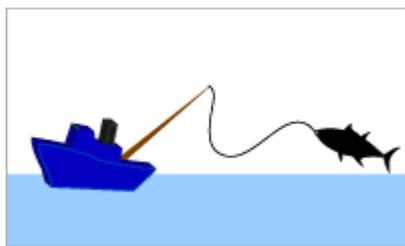
## ②まき網漁法

大型の網を円形に広げて、泳ぎ回る魚を群ごとすばやく包み込むようにして獲る漁法である。群を網で囲むと、網の底をしぼって囲みを小さくする。円を描く網の直径は、200メートルから1000メートルにもなり、缶詰用のマグロは主にこの方法で獲られる。まき網漁は、網を絞り込んだ後に船上に引き上げる。狭めてゆく網の中でマグロが暴れたり、網の中のマグロの重みでマグロ自体が押しつぶされたりするため、マグロが傷つきやすく、あまり刺身向けにはされない漁法である。しかし、日本近海では小型のクロマグロをこの巻き網漁で漁獲し、メジという呼び名で刺身用に販売している。メジは、小型のため脂ののりが悪く、価格も比較的安いのが特徴となる。また、巻き網漁は、蓄養用のマグロを獲る漁法としても使われる。巻き網で漁獲したマグロは船上に引き上げず、海中で曳航用の生け簀に移して沿岸の生け簀まで曳航し、蓄養が行なわれる仕組みとなっている。漁獲の方法としては、効率がよく、一度に大量のマグロを獲ることができるが、これが乱獲を引き起こし獲る必要のない他の魚や生物も一網打尽にしてしまう、といった問題につながっている。蓄養については後述する。



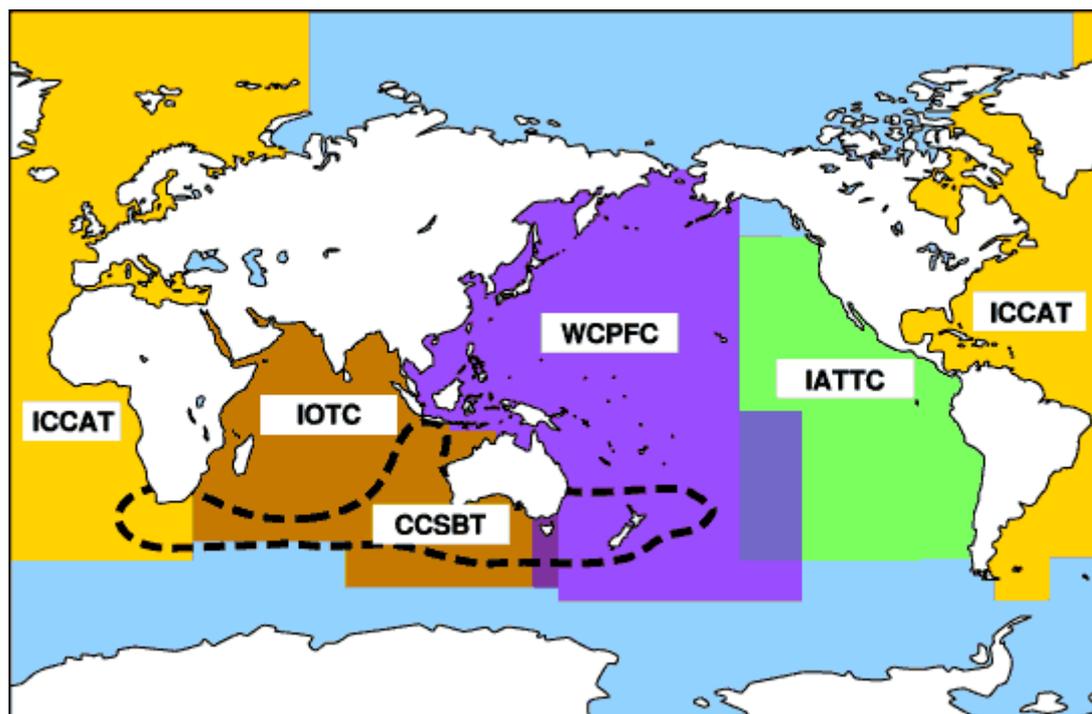
## ③一本釣り漁法

最も古い歴史をもつ漁法で、長さ4~6メートルの竿を使って漁船から釣り上げる。自動で糸を巻き上げる機械と人間の手を使って100キロ以上もあるマグロを引き上げ、最後は銚でえらの部分を刺して仕留める。大型のマグロになると、一匹釣り上げるのに、1~2時間もかかることがある。本論文の冒頭で大間の話に触れた際にも述べたが、ドラマやドキュメンタリーなどでその光景が取り上げられることも多い。



(WWF)

#### IV. 世界的な取り組み（マグロに関して）



(WWF)

まずは一覧で出す。各管理組合の管理対象海域は上図参照。

略称	正式名称	発効年
IOTC	インド洋マグロ類保存国際委員会	1996
IATTC	全米熱帯マグロ類委員会	1950
ICCAT	大西洋マグロ類保存国際委員会	1969
WCPFC	中西部太平洋マグロ委員会	2004
CCSBT	ミナミマグロ保存委員会	1994

各組織について簡単に見てみる。

#### IOTC（Indian Ocean Tuna Commission：インド洋マグロ委員会）

設立 1996 年、加入国数は 23 カ国+EU（平成 17 年 12 月現在）、水域は北太平洋、対象魚種はマグロ類およびマグロ類似種。1967 年に発足したインド洋漁業委員会のマグロ部門を継承した組織。

## IATTC (Inter-American Tropical Tuna Commission : 全米熱帯マグロ類委員会)

設立 1949 年、加入国数は 15 カ国 (平成 17 年 12 月現在)、水域は東部太平洋、対象魚種はキハダ・カツオおよびマグロの餌に用いられる魚種・マグロ漁船で獲られている他の魚種。マグロ類の国際資源管理機関としては最も古く、ICES (海洋調査理事会) を除けば、国際的な漁業委員会の中でもかなり早い時期に設立された。

## ICCAT (International Commission for the Atlantic Tunas : 大西洋マグロ類保存国際委員会)

設立 1966 年、加入国数は 40 カ国+EU (平成 17 年 12 月現在)、水域は大西洋 (隣接する諸海を含む)、対象魚種はマグロ類およびマグロ漁業で獲られる他の魚種。マグロ類の資源管理機関としては 2 番目に古く、大西洋のクロマグロをはじめとしたマグロ類に多くの規制を導入している。また、地中海のマグロ類についても地中海漁業総務理事会と共同で管理している。

## WCPFC (Western and Central Pacific Fisheries Commission : 中西部太平洋マグロ類委員会)

2000 年 8 月に中西部太平洋マグロ条約が採択された。この委員会は条約の発効に伴い設立される予定。現在、関係国の条約批准を待っている。もし設立されれば、世界で最も大きなマグロ漁場を管理する委員会となる。現在、この委員会設立のために準備会合が開かれ、議論が行われている。加入国数は 22 カ国+EU+台湾 (平成 17 年 12 月現在)。

## CCSBT (Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna : ミナミマグロ保存委員会)

ミナミマグロ保存委員会 (Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna) の略。1994 年発効のミナミマグロ保存条約に基づき設置され、日本・オーストラリア・ニュージーランド・韓国・台湾が加盟。毎漁期のミナミマグロの総漁獲可能量、国別割当量などを決定する。多くのマグロ類を対象とする他の地域漁業管理機関とは異なり、ミナミマグロだけの単一魚種を対象としたユニークなもので、また管理対象海域もミナミマグロの回遊範囲とされていて地理的に明確に区切られているわけではない。

## SCTB (Standing Committee of Tuna and Billfish : マグロ・カジキ類常設委員会)

設立 1988 年、参加国は 20 カ国以上、水域は中西部太平洋、対象魚種はカツオ・キハダ・メバチ・ビンナガ・カジキ類・混獲生物。現在は非公式のマグロ類の資源評価を行う組織で、既に 15 年以上の歴史がある。正式メンバーは持っておらず、個別に参加することになっている。今までの参加国としては、中西部太平洋の多くの島嶼国・日本・韓国・台湾・アメリカ・オーストラリア・ニュージーランドなどである。主として熱帯性のマグロ類の資源評価と南太平洋のビンナガの資源評価を行っている。

以上見てきたように漁業管理組織は数多くあり、それぞれが独自の管理を行っている。しかしその管理方法や施策の多くは共通点があるものがほとんどであり、この論文では代表として CCSBT の歴史と施策についてまず挙げてみたいと思う。CCSBT を取り上げた理由は、先ほど日本人がそのほとんどを消費している魚種であることと、資源状態が極めて悪く低水準であることが考えられているために積極的に活動していることの二点

であるが、これは本論分の問題意識として前述してある。

## CCSBT の歴史

既にみたように、ミナミマグロは過去において過剰に漁獲され 1960 年代初期には年間漁獲量が 80000 トンに達していた。その過剰漁獲は成熟魚の数を著しく減少させる結果となり、年間漁獲量が急激に減少した。1980 年代半ばにミナミマグロ資源が保存管理措置を必要とする水準にあることが明確になり、漁獲量を制限するためのメカニズムの確立が必要になる。当時のミナミマグロ主要漁業国であるオーストラリア、日本及びニュージーランドがミナミマグロ資源の回復を図るための保存管理措置として、1985 年からそれぞれの漁船団に厳しい割り当て制限を実施した。1994 年 5 月、それまでのオーストラリア、日本及びニュージーランドの間の自主的な管理協定を公式化する形で、「ミナミマグロの保存のための条約」が発効した。以後、『国際マグロ裁判』に記されているような論争もあったが、各国の毎年の総漁獲可能量 (TAC) を決定するなどの活動をしている。

## CCSBT の構造について

基本的に科学委員会と本委員会からなる。科学委員会は加盟国を代表する科学者と外部の科学者より構成され、資源水準や漁獲枠について生物科学的な立場より考察を行い、本委員会に提言を行う。本委員会には加盟国の政府関係者や漁業関係者が出席し、科学委員会の提言を基にして議論を行う。しかし、科学委員会の提言に拘束力は無く、しばしば政治的な対立から科学的には受け入れがたいような決定がなされてしまうことが本委員会の欠点となってしまっている。

## CCSBT の施策について

ここでは、CCSBT の以外のマグロ類に関する地域漁業管理機関における施策について見てみたいと思う。施策については基本的には CCSBT のものと大差は無い。しかし、対象としている魚種や海域が異なるために資源状況にも差があり、漁獲枠の削減に関しては各管理組合によって施策は異なる。

毎漁期のミナミマグロの総漁獲可能量、国別割当量などを決定する事が基本になる。その他の重要な施策としては、資源量の急激な減少に直結する無計画な乱獲を行いやすい非協力的非加盟国や便宜置籍 (FOC) 漁船への対策やミナミマグロの資源状況・生態の調査等が挙げられる。

便宜置籍船とは非加盟国あるいは管理能力の無い加盟国に便宜的に国籍を移して地域漁業管理機関の保存管理措置を逃れようとする漁船のことであるが、日本市場の力を利用する統計証明制度が対策として導入されている。統計証明制度とは、ミナミマグロを輸出するときは輸出業者がこの貿易の対象になったミナミマグロの漁獲に関する情報を含む文書を作成し、輸出国がこれを証明するシステムである。これは、各国の漁獲量を推定すると同時に、管理能力の無い国からの輸入および漁獲を抑えるものである。

## 他のマグロ類に関する施策について

また、1994 年に IUCN(International Union for Conservation of Nature and Natural Resources : 国際自然保護連合)のレッドリスト・データブックで絶滅危惧 IA 類 (Critically Endangered : ごく近い将来におけ

る野生での絶滅の危険性が極めて高いもの)に認定されている。IUCNは、『1948年に設立されました。72の国々から、107の政府機関、743の非政府機関、34の団体が会員となり(2002年1月現在)、181ヶ国からの約10,000人の科学者、専門家が、独特の世界規模での協力関係を築いている世界最大の自然保護機関です。IUCNは、地球的・地域的・国家的プログラムの枠組みの中で、国際条約等の会議の支援を通じて、持続可能な社会を実現し、自然保護および生物多様性に関する国レベルの戦略を準備し、実行するため、75以上の国々を手助けしてきました。IUCNの約1,000人のスタッフは、42の国々に滞在する多文化、多言語の機関です。本部は、スイスのグランにあります。』(IUCNのHPより抜粋)という組織で、またその目的として、『IUCNは、"自然を尊び、保全する公平な世界"を目指しています。"自然が持つ本来の姿とその多様性を保護しつつ、自然資源の公平かつ持続可能な利用を確保するため、世界中のあらゆる社会に影響を及ぼし、勇気づけ、支援していくこと"を使命としています。』(IUCNのHPより抜粋)というような活動をしていることが分かる。

他にも、ワシントン条約の附属書に記載しようとする議論が何回か起こっている。ワシントン条約とは、「絶滅の恐れのある野生動植物の種の国際取引に関する条約」の別称であり、その目的としては絶滅の恐れのある野生動植物が過度の国際取引によってその存在を脅かされることの無いよう、これらの動植物の国際取引を制限することにある。つまり、ワシントン条約の附属書に記載されてしまうと国際取引が禁止されてしまうため、日本に与える影響は非常に大きいと考えられている。

これまではマグロ資源に関する代表的な施策についてみてきたが、次に、最近のマグロ関連のニュースを拾ってみようと思う。

まずは2006年10月の半ば、新聞各紙や各種メディアがこぞって取り上げたニュースとして「ミナミマグロ漁獲枠削減」というものがあつた。いくつかの新聞の記事を総合すると以下のような内容となる。

『CCSBTの年次会合において、ミナミマグロの資源量は乱獲によって減少傾向にあるとされ、日本は割当量を超えた漁獲を行った代償として今後5年間の割当量が従来の半分とされた。日本のマグロ類の消費量の中でミナミマグロが占める割合は少ないが、現在高級マグロとして世界のミナミマグロの大半は日本人が消費している。漁獲枠の削減は、日本以外の国々でのマグロ需要の高まりや世界的な原油高の影響を受けて、ミナミマグロのみに限らず高級マグロ、ひいてはマグロ全体での価格の高騰につながるのではないか。』

今回CCSBTでの決定が出る以前より、クロマグロの漁獲枠について削減が検討されているというニュースなどが取り上げられる事はあつたが、実際に削減が決定されたのはこのCCSBTにおけるミナミマグロ漁獲のケースが初めてであり、一般市民に限らず、漁業関係者・政府関係者も衝撃を受けた。そしてこのCCSBTの決定に刺激を受けたのか、その後2006年10月から12月にかけてクロマグロやキハダマグロなど他のマグロ類においても続々と漁獲枠削減が検討もしくは決定されるようになった。

一方、WCPFCでは2006年12月半ばに年次会合を行ったが、CCSBTの場合と異なり、漁獲量削減などの厳しい規制は導入しなかった。日本などの主張とオーストラリアなどの主張が対立し意見がまとまらなかったために現状維持に近い結論に落ち着いたと考えられる。しかし、他の地域漁業管理機関の方針と同様、管理強化が必要であるとの認識があるであろう事は想像に難しくなく、中長期的に見てメバチやキハダの供給量は減少していくであろう。

ICCATも2007年1月29日より臨時会合を東京で行い、2007年以降の東大西洋・地中海の総漁獲量を2006

年比で 2010 年までに段階的に 2 割削減する事が決まった。2007 年 1 月 29 日夕刊の朝日新聞によると日本のクロマグロ輸入量は 2005 年に 36989 トンで、うち同海域からは 29985 トンを輸入しているということで、今後クロマグロの価格に影響を与える可能性がある。

他にも、2007 年 1 月 22 日から 26 日には神戸でマグロ類地域漁業管理機関 (RFMOs) 合同会合が行われ、IATTC・ICCAT・IOTC・CCSBT・WCPFC が初めて一堂に会して単一の RFMO だけでは解決できないか非効率になってしまう世界規模の問題に対処するために議論がなされた。

## V. 他魚種に関する取り組み

ハタハタやマイワシなどは禁漁措置がとられていた地域もある。また、ズワイガニやスケトウダラなどは基本的に TAC 管理がなされている。地域や魚種によって多少内容に変化はあるが、基本的には禁漁もしくは漁獲枠の管理というのが一般的な方策である。ここではマイワシの例について見てみたいと思う。

2007 年 1 月 16 日の朝日新聞夕刊によるとマイワシは激減して今や高級魚の一角を占めるが、水産庁が資源保護のために設定されている許容漁獲量を大幅に上回る量の漁獲を認めていたという。2001・2002 年にはマイワシの総量を上回る漁獲を認めていて、2001 年は資源量 33 万 9 千トンに対し 38 万トン、2002 年は資源量 21 万 4 千トンに対して 34 万 2 千トンであった。2002 年以降も許容漁獲量を超える漁獲が続いていて、2006 年も許容量 3 万 8 千トンに対して 11 月末現在 4 万 7 千トンと大幅に超過している。水産庁管理課の坂本氏のコメントが同時に掲載されているが、このコメントについては後述する。その内容は、「外国船もマイワシはとっており、日本だけ資源が減った責任を負うわけにはいかなかったし、安定供給も必要だった。当時としては妥当な判断。」とある。政府が関与したケースでさえこのように資源の乱獲が起こってしまうことがよく分かる。

## VI. 問題点

ここまで見てきた様々な事実に関して問題点をいくつかの観点から抽出したいと思う。

### ① 自然保護 vs 経済的利用

レッドリスト・データブックやワシントン条約に関連した問題は、極端な自然保護、野生生物保護を名目にした一連の漁業廃絶活動ということも出来るのではないかとと言える。なぜなら、マグロ類を再生可能資源と見なして持続可能な利用を謳うのではなく、あくまで漁獲の禁止にこだわろうとした運動であったからだ。私はあくまで魚類を再生可能資源として捉え、持続可能な利用法を探るという立場を支持し、そのような前提の下で本論文も作成されている。

### ② ワシントン条約とレッドリスト・データブック

過剰な自然保護や野生生物保護という観点を除いて、あくまで客観的にマグロ類が絶滅の危機に瀕しているかどうかを判断する基準として、ワシントン条約にもレッドリスト・データブックにもクライテリアというものがある。クライテリアは減少傾向や分布域、生息数などの複数の基準であり、より客観的な判断をしようとするものである。しかし、『マグロは絶滅危惧種か』によるとこのクライテリアは陸上動物にも海洋動物にも共通の基準であり、また減少率を過大に評価してしまう傾向があるために絶滅の危機に無い生物をリストに掲

載してしまう可能性があるようだ。つまり、この時点でワシントン条約にもレッドリスト・データブックにもマグロを絶滅危惧種として掲載することに対して科学的見地から疑問符が付けられるということのようである。

科学的な判断基準についてはここで多くを論じることは不可能であるが、他に重要な問題点が存在する。まずワシントン条約についてであるが、ワシントン条約の付属書に掲載されたとしても国際取引が禁止されるのみで国内での流通を禁止されるわけでは無いということである。各地域漁業管理組織がそれぞれに国際的なルール作りを進め、漁獲枠に関しても協議されている現状においては、マグロに関して何の専門性も持たないワシントン条約が一方的に国際取引を禁止することに対する正当性やメリットは存在しないであろう。また、各国の国内生産と国内消費に制限がかからないので、効果も少ないのではないかと。

### ③漁業者側への規制の限界

世界的に現在取り組まれているのは主に漁獲者に対するものであるが、これには常に過剰漁獲が発生する可能性がある。漁獲枠に関しては総量を超えると次期の漁獲枠に影響があるが、これは漁獲量や漁獲努力量の過少申告の余地がある。また便宜置籍船による違法操業を阻止することは現状難しい。

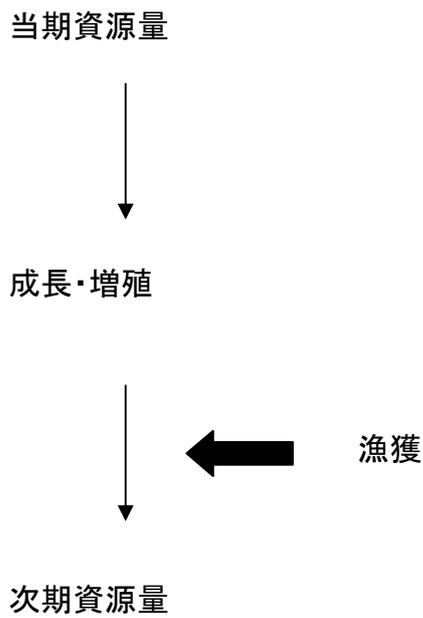
経済学的に見た場合、このような漁業資源の保護に関する問題は「共有地の悲劇」というテーマの中で扱われることが多い。「共有地の悲劇」はしばしばゲーム理論の囚人のジレンマゲームで説明されるが、再生可能資源が過剰利用によって枯渇してしまう一例である。論文の本筋からそれてしまうので詳細は割愛するが、資源の枯渇を避けるために一般的には共有地に財産権を設定する、もしくは収穫枠を設定することが対策であると考えられる。しかし今回のマグロ漁業の場合、公海に財産権を導入できないこと、マグロは回遊魚であり財産権を設定してもその海域にマグロが留まることは少ないこと、監視の目には限界があり常に情報の非対称性が存在するために違法な漁獲が繰り返されること、などの問題点があり、「共有地の悲劇」を避けることが非常に難しい状況にあると考えられる。前述したマイワシの過剰漁獲に関する坂本氏のコメントはこの「共有地の悲劇」を非常に分かりやすく説明している。

### ④蓄養の問題点

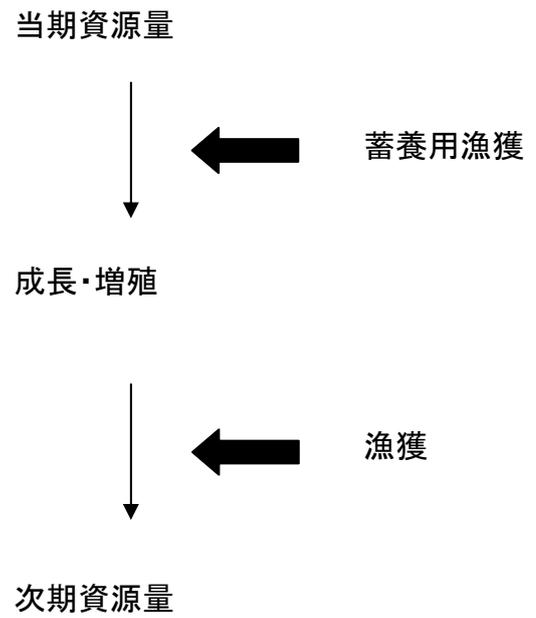
ここでは漁法について扱った際には詳しく言及しなかった蓄養について述べてみたい。通常、魚は卵から孵化して成長し、成魚となった後に子孫を残して死んでいくために再生可能資源として扱うことが可能である。しかし、オーストラリア・クロアチア・スペインなど様々な国々が蓄養という手法を用いており、その蓄養こそが特殊性の原因で、高級マグロ資源の管理を難しくしていると考えられる。

蓄養とは成熟魚となる前の未熟魚を大量に捕獲して養殖を行うもので、市場に出荷出来る状態まで成長させることのみが目的であるために、そこで産卵させて資源量の維持を図るような作業は行われず、あくまで未熟魚を新たに漁獲していく。つまり、未熟魚の段階で多く漁獲されてしまうと成魚になった後に漁獲される割合が少なくなる。業者としては天候やマグロの分布状況、資源水準に依らずに事業を行うことが可能になるため、量・質ともに安定したマグロの供給が可能になるが、その結果として資源の増殖量が制限され、次期の資源量に大きな影響が出ると考えられるのである。

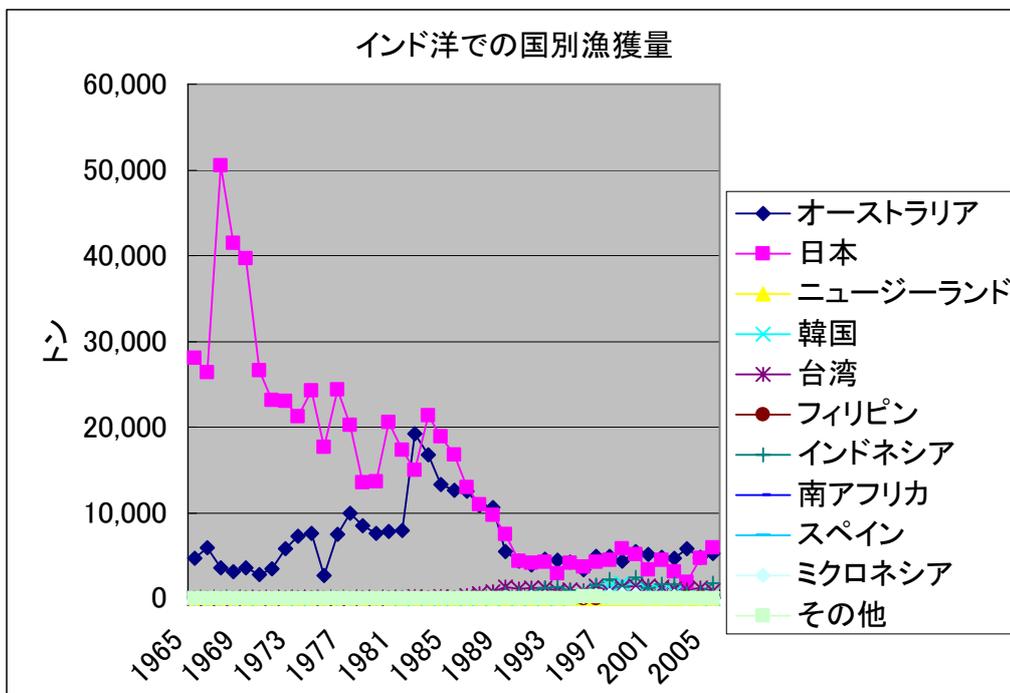
蓄養の行われていない漁獲の場合



蓄養の行われている漁獲の場合



ミナミマグロはまき網を中心とした表層漁業と、延縄漁業とで漁獲される。表層漁業はオーストラリア沿岸で3歳までの小型魚を漁獲しており、近年は蓄養用種苗が中心である。それ以外は全て延縄漁業で、公海域では日本、台湾、韓国船が、沿岸域でニュージーランド、オーストラリア、インドネシアが操業している。インドネシアの操業海域は産卵域に相当する。



クロマグロについても同様にして地中海沿岸などで主に蓄養が行われている。

## VII. 考察

これまで簡単にではあるが触れてきたように日本人にとってマグロは重要な存在であり、また、資源経済学的観点から見てマグロ漁獲は他の漁業には無い特徴を持った問題である。そのような中で日本の漁獲枠が削減されたわけであるが、そこで私は幾つかの疑問と問題意識を持った。それは、

- \* そもそもマグロは本当に絶滅の危機に瀕しているのだろうか？
- \* 絶滅の危機に本当に瀕しているのならば漁獲枠削減などの判断は妥当なものだったのであろうか？
- \* 今回の判断が仮に妥当ではないとしたならば妥当な判断というものはどのようなものであろうか？
- \* 妥当な判断とは何を指して妥当というのか？

というものである。そこで当初は資源経済学的な観点からマグロの持続可能な漁獲量というものを求めてみようと考えていたが、生物科学的な知識も無い中ではそれはあまりにも難しく、また、経済学の論文という趣旨から離れてしまう可能性があった。他に同じようなテーマを扱った論文や研究も存在している。

そこで今回私は、漁獲者側ではなく、あくまで自分自身が一消費者であることを意識して、消費者側からいかにして持続可能なマグロ漁業というものを促進していくか、ということに主眼を置いてこれからの分析に入っていきたいと考える。

消費者の効用を下げないでマグロの絶滅を避けるためには、マグロの需要を他の財にシフトする必要がある。このような考えを持った際に、大衆向けマグロに関しては代替財が存在しないが、高級マグロに関しては完全養殖に成功したクロマグロが畜養のクロマグロやミナミマグロの代替財になりうる、ということが分かった。高級マグロの消費の現状に問題意識を持っていることは明らかにしたが、この現状を完全養殖のマグロを利用して何とか解決していく方法というものをこれから論じていきたい。

## VIII. 現状

### 完全養殖実現までの歴史

以前プロジェクト X などにも取り上げられたようであるが、和歌山県で近畿大学水産研究所がクロマグロの完全養殖に成功している。まずは成功までの経緯をみてみたい。近畿大学水産研究所の HP を参考にした。

1953年に、和歌山県・白浜にある近畿大学水産研究所に原田輝雄氏、当時 28 歳が入所した。戦中、海軍兵学校に在籍していたが、終戦後の日本の食生活の貧しさを見て、食料の増産という立場から水産学の道を志したそうである。原田氏はその後、日本初の「ハマチを海の生け簀で育てる養殖法」に成功した。同じ志を持つ弟子、熊井英水さんと共に、タイやヒラメ、カンパチ等の海産魚に関する新技術を開発し、海産魚の養殖法を開発してきた。

1970年、水産庁の委託研究として「マグロ類養殖技術開発試験」のプロジェクトが開始された。既に本論文でもグラフで示したが、この頃、日本人が最も愛する魚・マグロの漁獲高が頭打ちになっていた。原田氏らは、他の研究機関と共に世界初のマグロ完全養殖の研究に乗り出した。水産庁がこのようなプロジェクトを発足させた背景としては、当時の日本が世界から見て手当たり次第に漁獲をする国であるという印象を和らげる

ため、海洋資源の増養殖技術開発に手を付ける姿勢を示す必要があったということが考えられる。技術開発によって増養殖の成果をあげなければさらに国際的に孤立し、不利な立場に置かれるというものでした。そのような背景の下、遠洋水産研究所が中心となり、「マグロ類養殖技術企業化試験」の研究会が始まり、関係県の水産試験場と共に、近畿大学水産研究所もメンバーとなったのである。天然海域からマグロの幼魚を採捕して生簀に収容し、餌を与えて飼育試験をしたのは1969年の長崎県、1970年の近畿大学、1971年の高知県が知られていて、タイの養殖や栽培は既に事業化されていたために関係の間では「次はマグロだ」というのが一致した意見だったようだ。1970年から始まった試験飼育は、マグロ幼魚の「よこわ」を採捕して、人が与える餌を食べさせることから始まった。日本の沿岸に集まる「よこわ」は、主として台湾の東部海域で生まれた、「太平洋系群」と呼ぶマグロの稚魚で、日本には黒潮に乗って毎年7～9月頃に来遊する。主として、鹿児島・高知・和歌山の各県沖が漁場で、養殖用には、巻き網で獲ると体に傷が付くので曳き縄釣りで1尾ずつ採捕したものを使用した。大きさは、全長が20～30cm、体重は100～500g程であった。

マグロは、海洋を大移動する回遊魚であり、しかも、養殖に挑戦する対象はその生態がまだ謎に包まれた部分の多いクロマグロである。ようやく生け捕りした幼魚は、触っただけで皮膚がすれて死に、更に何とか産卵までこぎ着けても、その後孵化した魚がバタバタ死んだ。1993年までは何度か採卵や孵化には成功したが孵化仔魚が育たなかった。しかし、他の研究機関の撤退や原田氏の急逝を乗り越え再びマグロの産卵に成功し、その後生じた、共食いや生け簀内での衝突死問題を次々に解決した。

1994年に、例年より海水温が高かったためか、串本町大島にある実験場の生簀で飼育していた7歳魚の雌が産卵した。この卵から人工孵化を経て、稚魚飼育法の研究を進めた。陸上の飼育水槽で育てた後、初めて海上の生簀に移しました。しかし、孵化後246日目に、最後まで残った一尾が斃死した。全長42.8cm、魚体重は、1327.3gに成長していた。

その後、1995年・1996年・1998年・2001年には産卵があり、研究スタッフの技術も向上していたので生残尾数も多くなっていた。2001年秋の台風時には、陸上からの濁水に見舞われたものの、既に成熟していた1995年産の6尾（体重100～150kg）、1996年産の14尾（体重70～120kg）の合計20尾が生残した。

2002年6月23日、人工孵化の後に生簀網内で飼育中の6～7歳魚で、1995～96年生まれの20尾が生簀内で産卵した。産卵数は5000粒であった。人工産卵飼育のマグロ親魚からの産卵は前人未踏の成果であり、ここにマグロの完全養殖が実現した。

完全養殖は、天然の稚魚を利用しない方法である。天然の稚魚を養殖用に大量に採捕してしまうと、それまで自然界で行われていた再生産に悪影響を与えてしまう。自然界の資源に影響を与えないようにするためには、自前で親魚を飼育し、その親から毎年産卵させることが必要であった。従って、最初は天然の稚魚を採捕しても、その稚魚を親魚まで育てて、その親魚に産卵させ、その卵を孵化させ、親になるまで大きく育てることが必要であり、自然の資源に影響を与えない、自然の資源を減らさない生産手段、これがこの完全養殖の基本姿勢といえる。



(近畿大学水産研究所)

## IX. 分析

本論を通じて事実を示し、考察で述べてきたように、マグロ類の中でも特に高級マグロに関して世界の生産量のほとんどを日本人が消費しているという現状があり、また、国際管理機関の努力にもかかわらず資源水準は低い。この高級マグロに関して持続可能な漁獲を実現したいという目標を定め、そこでなかなか思うようにいかない従来の生産者側を規制する施策ではなく、新たに消費者側を刺激するような施策を考えようと目標を定めた。そこでマグロの完全養殖と海のエコラベルという提案をしたわけであるが、具体的にどのように進めていけばよいだろうか。

まずはミナミマグロへの需要を完全養殖のクロマグロへとシフトさせる必要がある。しかし、需要のシフトを喚起するには現状で確認したようなミナミマグロと完全養殖のクロマグロとの価格差を解消する必要がある。この価格差を解消するためにはどうしたらよいだろうか。

まず挙げられるのが税金という手段である。しかし、単純にミナミマグロの消費に対して課税してしまうことは消費行動の抑制につながる恐れがあり、また、課税の原則である「簡素・公平・中立」の立場を考えてみてもミナミマグロの消費に対する課税は原則にそぐわない。

税金という手段を用いないのであれば、供給を増加させて価格を低下させるしかない。まだ完全養殖は成功したばかりの技術で水準が低いこともあり、今後の発展を考えると供給増加は実現性が高い。そこで私は供給増加のための提案を二つしたいと思う。

### 提案①陸上完全養殖の事業化

このシフトを促進するために、私はさらに「クロマグロの陸上完全養殖」を提案したい。通常海上で行う養殖を陸上で行おうとするものであるが、まずは実現可能なのであろうか。

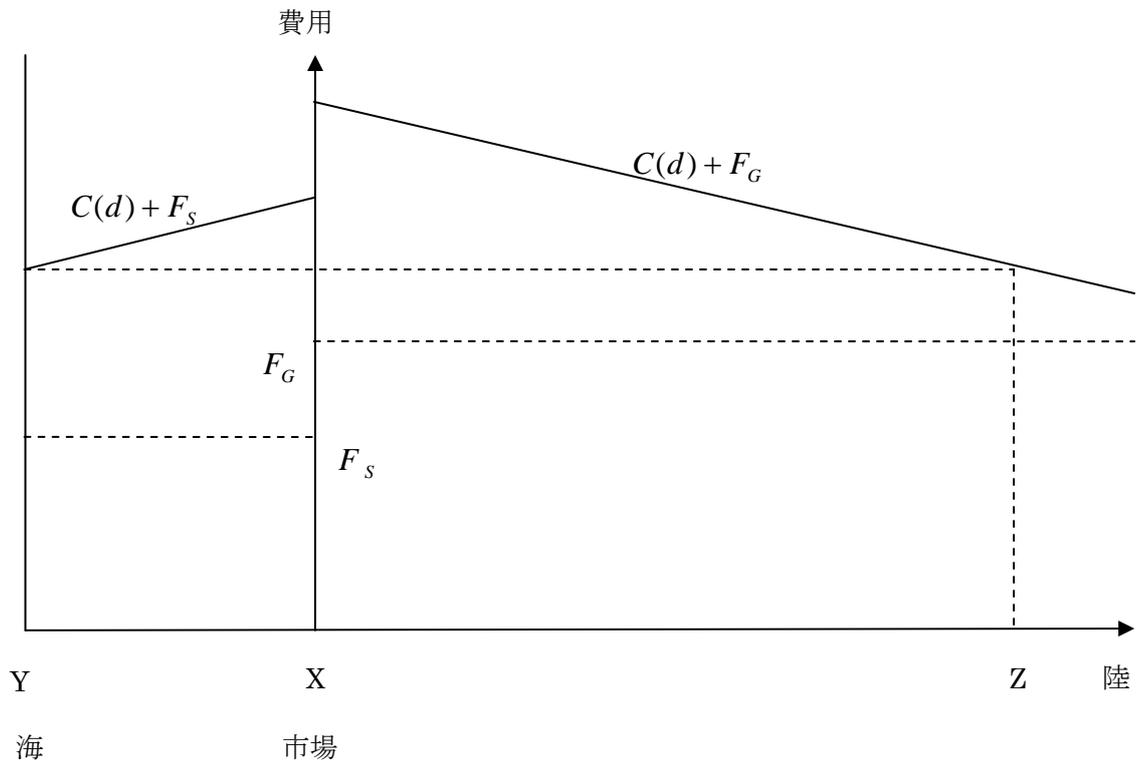
海上で完全養殖が行われていることはすでに述べたが、株式会社アトラスジャパンや株式会社久米島水産は

陸上での畜養を事業化しようとしている。この二つの事実をあわせて考えると近い将来陸上完全養殖に踏み出せる環境は確実に存在していると言える。現にテクノオーシャン株式会社では宮古島に陸上完全養殖のプラントを建設中である。

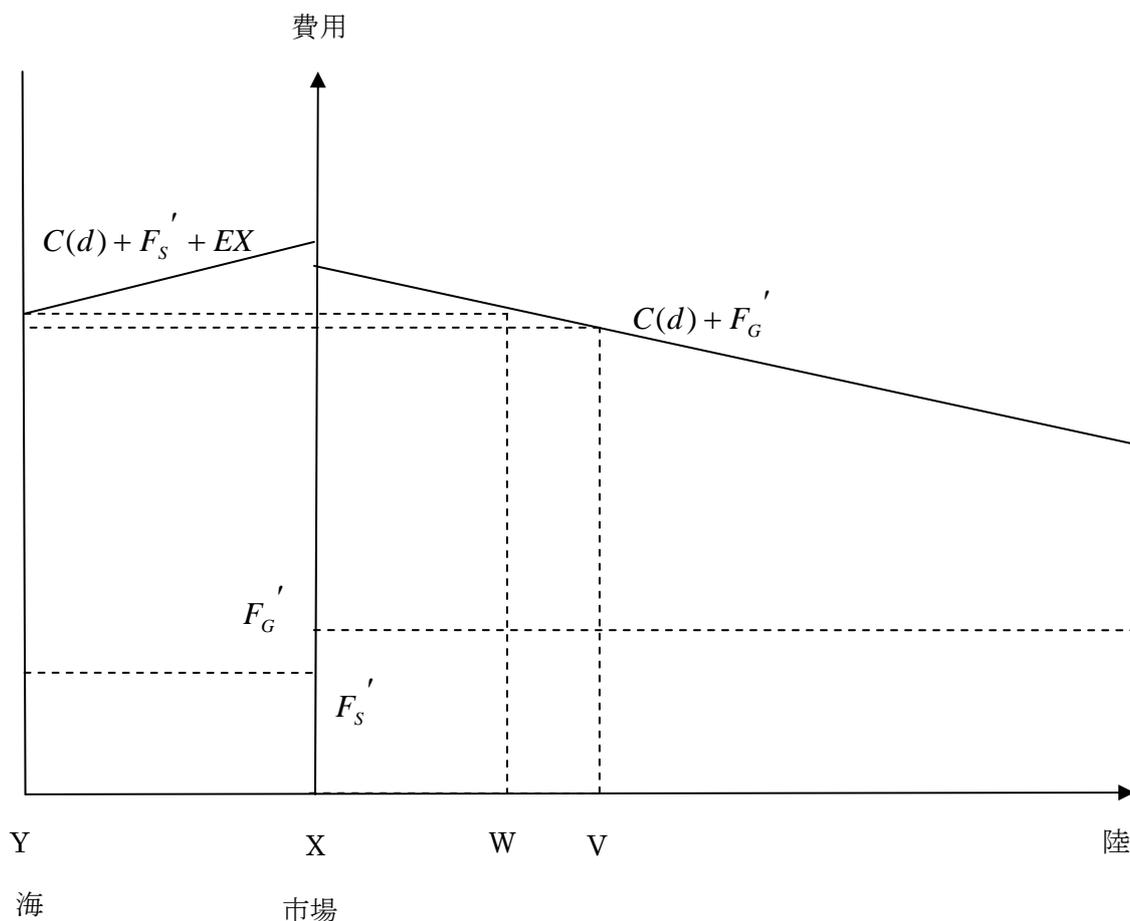
この提案に対して、陸上では海上よりもコストがかかることを理由に実現不可能であるという反論があるかもしれないが、その反論が必ずしも正しくはなく、陸上よりも海上の方がコストのかからない場合があるということを、図を用いて説明したい。

ここで、経済地理的な観点を導入したい。ある  $X$  という市場に消費者が存在するとする。現在  $Y$  において海上完全養殖でクロマグロが生産されている。クロマグロ消費者は高級志向であり、価格面よりも品質面に重きを置く。価格の下がったより現状より品質の高い財については需要するが、価格が下がったものの品質も下がった財については需要しないとする。海上・陸上完全養殖ともに肉質に関しては均一であるとし、品質は鮮度と考えられ、鮮度は市場  $X$  から遠ざかるにつれて低下するとする。このような条件の下、完全養殖に携わる業者が陸上と海上のどちらで事業を行うかを考える。陸上で行われる場合と海上で行われる場合で生産量に差が無いという仮定をおく。つまり、地理的条件によって生産量は変化しないとする。この時、業者は収入が一定となり、利潤を最大化するためには費用を最小になるような立地を選択すると考えられる。費用を地代・人件費・輸送費・生産費（養殖費）からなると考える。また、海上で事業を行う場合も陸上で事業を行う場合も、一つの市場  $X$  に向けて出荷を行う。海上で事業を行う場合は自然条件を満たす限られた沿岸海域で行うことになるため、市場からの距離は固定されると仮定する。一方、陸上で事業を行う場合は自然条件に生産が左右されることは無いため、陸上であるならばどこで生産を行っても構わないとする。また、費用に関してさらに仮定をおく。養殖費以外の地代・人件費・輸送費は距離の関数として表すことが出来るとする。市場からの距離を  $d$  とおき、地代・人件費・輸送費の総和を  $C(d)$  とすると、 $C(d)$  は  $d$  の減少関数と考えられる。また、養殖費は陸上よりも海上でかかるが、市場からの距離には依存せず、また、生産量も陸上養殖と海上養殖で差が無いと考えているので、固定費用のように捉えることが可能である。海上での養殖費用を  $F_S$ 、陸上での養殖費用を  $F_G$  とする。

以上のような仮定より下のような図を描くことが出来る。



現状では海上完全養殖の商品に価格で対抗するためにはZより先の地点に立地しなくてはならないが、Zより先の地点では鮮度に関して陸上完全養殖との競争に勝てないために陸上完全養殖の実現は困難であると考えられる。しかし、これから述べる二点を考慮すると陸上完全養殖は実現するのではないかと考えられる。一点目は海上完全養殖の外部性を顕在化させることであり、二点目は海上完全養殖よりも陸上完全養殖のほうが規模の経済が働きやすいということである。海上完全養殖の外部性についてであるが、外洋と養殖場は不完全な隔離であるので餌や薬から環境や生態系に与える影響、排泄物の蓄積などの負の外部性が顕在化していないと考えられる。規模の経済性についてであるが、海上完全養殖ではあまり大規模な設備を利用しないために固定費用も小さいと考えられる一方で、陸上完全養殖は大規模な設備を必要とし、固定費用も大きい。そこで両養殖方法において規模の経済を考えた際にその利益を受けやすいのは陸上完全養殖である。つまり、海上完全養殖の固定費が下がるよりもさらに大きな下げ幅で陸上完全養殖の固定費が下がると考えられる。以上二点を考慮した図を下に描く。



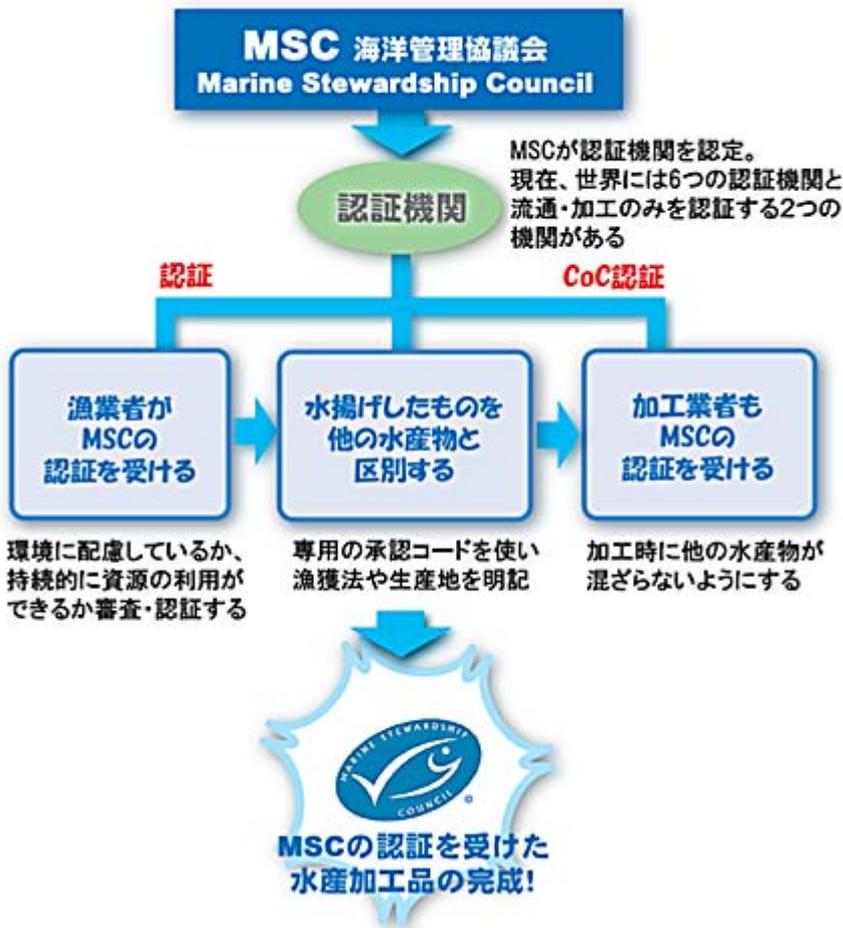
W においてはじめて陸上完全養殖の費用が海上完全養殖の費用と等しくなる。それでは、W から先の地点においては全て立地可能かというとはそうではない。陸上完全養殖で立地可能なのは W から V までの範囲と考えられる。高級マグロの需要は価格よりも鮮度に重きを置くと仮定したが、V より先の立地で生産されたマグロは費用が安いために安い価格で供給されるが、鮮度が落ちるために需要が無いと考えられるためである。外部性を顕在化させる以前と比較して費用が上昇するために市場での価格も上昇すると考えられる。

## 提案②MSC 認証の普及

陸上完全養殖の事業化を促進するための施策として MSC 認証の普及を提案したい。MSC 認証とは「海のエコラベル」とも言われ、MSC (Marine Stewardship Council : 海洋管理協議会) が主体となった活動のひとつである。MSC は 1997 年に WWF などが設立し 1999 年に独立した国際非営利団体で、水産物とそれを利用する人々とをつなぐ漁業を持続可能なものとするために厳しい原則と基準に基づいて漁業の認証を行っている。現在世界で MSC 認証を受けた漁業は 18 漁業であり、さらに 18 の漁業が審査を受けている。また 370 品目以上の商品に MSC ラベルが付けられて既に販売されている。日本の漁業にも認証が進められており、店頭にも登場している。現在では主にイオン系列の店舗などにおいてサケ・明太子など計 15 種が販売されているようである。



(WWF)



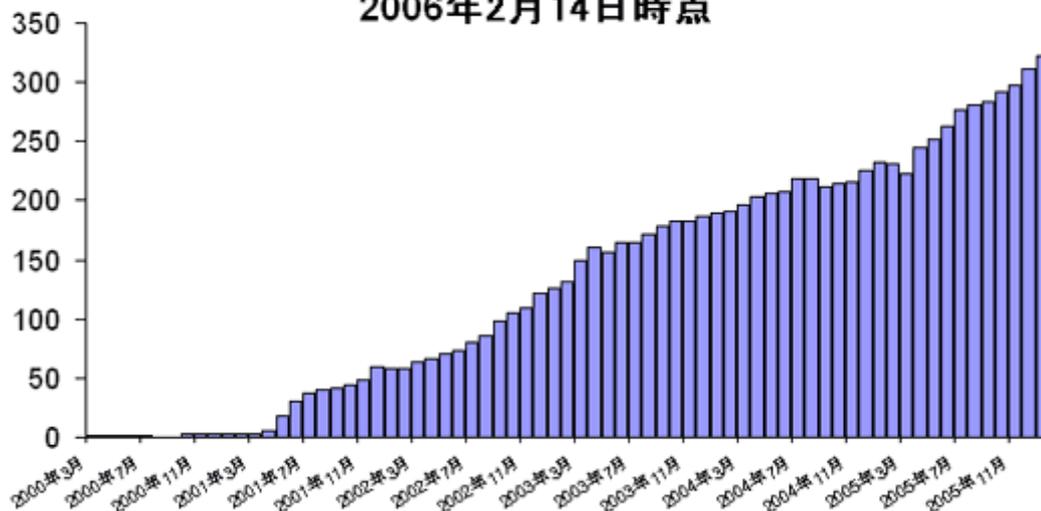
(MSC)

ところで、実際の消費の現場では水産物の表示方法はどのようになっているのであろうか。農林水産省と水産庁が主導して JAS (Japan Agricultural Standard : 日本農林規格) 法に則った表示が行われている。平成十二年七月から JAS 法に基づき生鮮食品については「名称」、「原産地」のほか、「解凍」、「養殖」の表示が義務付けられ、加工食品については、平成十三年四月から「原材料名」や「賞味期限」等の表示が義務付けられ、また平成十四年二月以降、現在までに塩蔵サバなど六品目について、「原料原産地」の表示が義務付けられた。その他にも、よりわかりやすい表示とするために魚介類の名称のガイドライン (平成十五年四月実施) や、生鮮魚介類の原産地 (生産水域名) 表示についてのガイドラインを策定 (平成十五年七月実施) して改善を図っている。

しかし、このJAS法の下での表示方法に関しては大きな問題が見落とされている。消費者の視点から見た時、養殖も蓄養も一緒になっているという現状があるのだ。単に区別するだけならJAS法を改正しても良いが、それでは持続可能な漁業に対するインセンティブは無い。

そこでクロマグロ完全養殖事業への MSC 認証の導入というわけである。MSC 認証の導入は、「蓄養」と「養殖」の区別を明確に行った形での消費者への水産物の供給を可能とし、また価格面のみでなく生態系への配慮という観点から「養殖」を選択するという消費行動の誘因となる。私自身も含めて、MSC 認証に対する一般の認知度がまだ低いのが問題点ではあるが、クロマグロという高級品種でさらに完全養殖で生産されたものに認証を付けるということは市場での MSC 認証に対する注目度が飛躍的に増すと考えられるので、MSC にとっても今回の事業に認証を行うことのメリットは大きいのではないだろうか。

**MSC認証を受けた製品の品目数  
2006年2月14日時点**



(MSC)

## 結論

マグロに関する包括的な話に始まり、様々な事実を鑑みた結果、その中でも高級種であるミナミマグロとクロマグロに注目して話を進めてきた。

そのミナミマグロとクロマグロに関して、現状の価格から上げず消費量を減らさない、つまり消費者の効用水準を下げないという前提の下に資源水準を回復するための施策として今回私は「クロマグロの陸上完全養殖」と「海のエコラベル」の導入を提案した。

モデル部分に関しては「[外部費用の顕在化](#)」、「[規模の経済](#)」、そして生鮮食品特有のテーマである「[鮮度](#)」に着目した。海洋資源を陸上で生産した方が良く、半ば工業製品と言えなくも無い完全養殖の商品にエコラベルを付ける、この見当違いにも思える二つの視点が本論文の肝と言える。

その実現性や効力については本文中に明らかにしたが、この施策は本来回遊性であるマグロに地産地消を促す興味深い事例となり、また、現在非常に低水準にあるマグロ資源の回復に光を投げかける貴重なものになるのではないだろうか。

RFMOs がようやく結束しつつあり、生産者側からの施策もようやく効率よく行われる体制が整備されつつあるようであるが、今回私が取り上げたような、上手く消費者側の行動を利用した方法も検討されるべきであろう。

完全養殖マグロのさらなる発展を祈って結びとしたい。

## 参考文献

- 『資源経済学』 J.M.コンラッド 岩波書店  
『国際マグロ裁判』 小松正之・遠藤久 岩波新書  
『マグロの科学—その生産から消費まで—』 小野征一郎 成山堂書店  
『マグロは絶滅危惧種か』 魚住雄二 成山堂  
『水産資源学』 能勢幸雄・石井丈夫・清水誠  
『ミクロ経済学入門』 西村和雄 岩波書店  
『都市経済論』 杉浦章介 岩波書店

### CCSBT

総務省

農林水産省

水産庁

IUCN

WWF

近畿大学水産研究所