

マアナゴ資源と漁業の現状

平成16年3月

I.序論

アナゴ漁業資源研究会世話人代表

東海 正 (東京海洋大学)

本書は、最新のマアナゴ資源と漁業、その管理の状況と、最近めざましく進んだ研究成果を取りまとめたものである。前半部は、生物学的な最新情報とともに、資源管理に先行して取り組んできた海域における情報を海域ごとに総説してもらった。また後半部では、最近のマアナゴ研究の中心となって活動してきたアナゴ漁業資源研究会の第1回(1997年度)から第6回(2002年度)までの要旨集を掲載した。これによって、マアナゴの資源管理の状況と、この7年間のマアナゴ研究の発展を知ることができる。

マアナゴ資源の管理は、それまでは海域ごとに単独で取り組まれてきたものが、アナゴ漁業資源研究会という自主的な活動が開催される中で、相互に情報を交換しながら深められてきた。

この会が始められた経緯は、言い出しっぺである清水氏(神奈川水総研)が「趣旨説明にかえて」(本書IV章第1回要旨集冒頭)で詳しく述べている。各海域での資源管理をなんとか進めたいとする担当者の意欲がこの会を発足させたことを理解してもらえるであろう。ウナギの産卵場に関する研究で高名な塚本勝己先生(東大海洋研)が、初期の会に参加されてつぶやかれた言葉が「ウナギよりもマアナゴの方が資源管理は進んでいるのではないか」であった。養殖中心のウナギに対して、沿岸漁業においてマアナゴの重要性は意外に高い。このためにマアナゴ漁業資源研究会が活動を開始する以前から、先行する海域では様々な資源管理の取り組みがなされていた。特に、マアナゴの漁業は、それまで主に延縄と底曳網であったものが、1970年代半ば頃から効率のよい筒やかごが延縄に取って替わり、現在は海域によって筒とかごのいずれかの違いこそあれ、筒あるいはかご、そして底曳網が主要な漁業となっている。

本書の前半部(Ⅲ章)では、代表的な4つの海域での漁獲実態や資源管理が紹介される。大阪湾では自由漁業であったマアナゴを対象としたかご漁業を、知事許可による免許制に切り替えて、網目の大きさのみならず操業時刻や使用漁具数などの努力量まで規制する総合的な取り組みを行っていた。一方、瀬戸内海東部の兵庫、岡山、香川の各県では、資源管理型漁業推進総合対策事業(広域回遊資源)、いわゆる複合型資源管理の中に、小型底曳網の対象種としてマアナゴを取り入れた。これは、マアナゴが小型底曳網にとっての重要対象種であるだけでなく、

次のような理由があった。それ以前に取り組まれていたカレイ類に対する小型底曳網の資源管理の中で、幼魚を保護するために網目を拡大することが提案された。しかし、同じく重要種であるマアナゴと小型エビ類が網目から抜けて漁獲できなくなることを理由に、漁業者の同意が得にくい状況であった。このために、マアナゴを含めてこれら魚種を複合して、資源管理が検討されることとなった。このようにマアナゴや小型エビ類が網目拡大の制限要因になっていることは、他の日本各地の小型底曳網でも同様である。神奈川県では、東京湾において水揚量と操業隻数の増加によって筒漁業の重要性が増し、その資源管理に取り組むようになった。アナゴ漁業者の協議会の組織化や小型マアナゴ（メソアナゴ）の保護のための水抜き孔の拡大など、神奈川県のみならず千葉県や東京都を含めて東京湾全体での取り組みに広がっている。宮城、福島の東北海域でも、沖合底曳網と筒（はも胴と呼ばれる）によってマアナゴが漁獲されており、筒が盛んな表浜漁協を中心として資源管理が取り組まれ、特に一部では船曳網による葉型仔魚（レプトケファルス）の漁獲を規制するなど、今後のマアナゴ資源保護のための先進的な方策が取り組まれている。

本書の後半部（IV章）は、マアナゴ漁業資源研究会の要旨集である。この研究会では、マアナゴをめぐる資源生物学のみならず、漁業、流通、利用加工など広範囲なテーマを、大学や研究機関の研究者だけでなく漁業者や流通、加工業者などマアナゴの資源に関心を持つ人たちが参加している。そして、1997年から年1回の会合を持ち、それぞれが最新の研究成果や、漁業、資源、利用の状況などを発表、紹介し合っている。このために、ここに掲載されている内容も資源と漁業にかかわらず非常に多様な分野にわたっている。いずれも、マアナゴとその資源を考えていく上で重要な情報が含まれていることは間違いない。

また、毎年研究会では最後に総合討論が持たれ、その年に到達した成果を確認するとともに、今後の研究課題を整理し、参加者がそれを共有して持ち帰るようにしてきた。つまり、その年の発表でどこまでが解明されて、どこがまだ明らかでないかを明示して、これをもとに、各自が得意とする分野や研究手法を用いてそれぞれの課題に取り組めるようにした。さらに、その次の年にはその結果が報告され、次の段階に進む。こうしたスタイルが会合を重ねるごとに確立されていった。例えば、大学や研究機関では生化学的な個体群判別や性成熟、葉型仔魚による加入過程、年齢査定手法などの研究に、また県研究機関では稚魚の着底や漁業への加入、標識放流による移動などフィールドにしっかりと足を下ろした調査研究に、それぞれ取り組み、相互に標本収集や分析を協力し合って研究を進められている。そうした成果は、本稿に続く第

「II章マアナゴ資源生態研究の現状」として、望岡氏によってまとめられている。

毎年の研究会の要旨集は、特に内容や項目によって整理することなく、経年的に掲載することにした。これによって、この7年間にいかにマアナゴの研究が進んだかを実感してもらえるであろう。しかし、このことは、早い年に開催された研究会の発表内容には、不確かな事柄も記載されていることを意味する。できるだけ後年に開催された要旨の内容まで目を通してもらいたい。また、各研究者が成果として別に公表、印刷した論文が多数あるので、そうした資料も収集して、引用してもらいたい。このために、本書の巻末にはマアナゴ関連文献一覧として、文献のリストがつけてある。現在では、インターネットによる検索も容易となり、それぞれの要旨の執筆者名で検索することで最新の研究成果を見つけることもできよう。

以下に研究会の活動状況をまとめておく。

第1回 開催担当：兵庫県立水産試験場

平成9年12月9日 兵庫県立水産試験場 参加者76名

第2回 開催担当：神奈川県水産総合研究所

平成11年1月13, 14日 神奈川県水産総合研究所 参加者106名

第3回 開催担当：大阪府立水産試験場

平成12年1月11, 12日 大阪府職員会館（大阪市内） 参加者61名

開催までの経緯を含めて、この第3回までの研究会の発表内容や総合討論の内容は、日本水産学会誌2000年：第66巻第3号 pp.502~505に、話題「マアナゴ資源研究の現状と課題」としてまとめられている。

またこの間に、研究会への参加者が中心となって日本水産学会でシンポジウム「マアナゴの資源生態と漁業」を開催した。このシンポジウムの発表内容は、日本水産学会誌2001年：第67巻第1号 pp.108~130に掲載されるとともに、さらに内容を深めて月刊海洋 vol. 33, No.8 総特集「マアナゴ —資源生態と漁業—」（海洋出版，2001年，959p.）として刊行されている。

その後の活動について、毎年のトピックスをいくつか含めながら、以下に紹介する。

第4回 開催担当：宮城県水産研究開発センター

平成 12 年 12 月 14, 15 日 宮城県水産研究開発センター 参加者 54 名

トピックス「塩見（東水大）によるマアナゴの血清毒と体表粘液毒の紹介，堀江ら（いらご研）による人工孵化の成功と仔魚の観察結果が注目され，特大マアナゴの追跡とレプトの来遊，着岸機構が重点課題と認識された。」

第 5 回 開催担当：山口県水産研究センター

平成 14 年 1 月 7, 8 日 山口県庁内会議室 参加者 41 名

トピックス「片山ら（東北大院農）による耳石を用いた年齢査定法の実演が行われた。香川で標識放流されたマアナゴ雌が福島沖で再捕され，東北海域における雌に偏った性比とともに，再生産に貢献する大型個体の生息場解明の重要性が再認識された。」

第 6 回 開催担当：島根県水産試験場

平成 15 年 1 月 14, 15 日 島根県水産試験場 参加者 58 名

トピックス「地元漁業者による話題提供と，流通，加工に関する話題が出された。成熟個体の追跡のために，大型個体と高い GSI 値の雌個体の情報が求められた。」

第 7 回 開催担当：三重県科学技術振興センター水産研究部

平成 16 年 1 月 22, 23 日 鈴鹿氏漁業協同組合会議室（鈴鹿市白子） 参加者 57 名

トピックス「黒木ら（中央水研）によって，東シナ海における葉型仔魚の分布から産卵場の仮説が提示された。また大型の雄個体についても採集情報が求められた。」

最後に，本書を取りまとめる機会をいただき，有益なご助言を賜った竹内正一先生（東京水産大学名誉教授）を始めとする資源回復計画の作成及び普及の推進事業検討委員会の皆様に厚く御礼申し上げます。

本書が，マアナゴ資源と漁業，その管理の一助となれば，幸いである。

II. マアナゴ資源生態研究の現状

九州大学大学院農学研究院

望岡 典隆

マアナゴは鮨や天ぷらになくなくてはならない食材であり、私達の食文化に密接な関わりをもつ身近な魚である。しかしながら、かれらが何歳で成熟し、いつどこでどのぐらいの量の卵を生み、仔魚はどこに分布し、どのようにして沿岸域にやってくるのかといった産卵と初期生活史に関する知見はほとんど得られていない。その意味ではマアナゴの生態は今やウナギ以上に謎のベールに包まれていると言える。一方、本種は漁業に強いとみられてきたが近年、努力量の増加にもかかわらず、漁獲量の減少傾向が各地で報告されるようになり、資源管理と増殖対策が急務とされている。このような状況を背景に各県のアナゴ資源担当者と大学が中心となってアナゴ漁業資源研究会が設立された。

ここではアナゴ漁業資源研究会の活動のよって集積されたマアナゴの生態に関する主な知見の到達点を示し、今後の研究課題を整理したい。これまでの同研究会の総合討論で繰り返し話題となったマアナゴ生物学関連の主な項目として 1) レプトケパルスの来遊、2) 産卵場、3) 性比、移動、成長 4) 人工催熟、5) 集団構造があげられる。

1) レプトケパルス（葉形仔魚）の来遊：マアナゴの葉形仔魚は早春、日本各地のシラスパッチ網などに突如として多量に出現する。そのほとんどは全長 90mm 以上の伸長期後期のものや変態初期のものであり、すでにふ化後数ヶ月から半年以上が経過している。沖合や外洋域においてマアナゴ仔魚の採捕例は全く無く、謎の一つと言われてきたが、第一回アナゴ研究会が開催された平成 9 年、長崎大学練習船長崎丸のオッターロールの袖網に沖合域（東シナ海中央部）からはじめての葉形仔魚が採集された。その後、東北沖の黒潮親潮移行域にも分布することが明らかになり、黒潮を経由する回遊経路の存在が示唆された。マアナゴの漁獲量は長期的に大きく変動する。これは漁場加入後の問題のみではなく、生活史の初期段階に要因がある可能性がある。研究会では毎回のように瀬戸内海や九州から東北にいたる黒潮に面した海域における仔魚の来遊状況が報告され、いずれの海域においても加入量の年変動が大きいことが明らかにされた。仔魚の接岸回遊過程が解明されれば、葉形仔魚の加入量予測、さらには漁況予測へと発展できるものと期待され、今後の最重要研究課題である。

2) 産卵場：本種の産卵場に関しては、仔魚の出現、成魚の分布と成熟状態がウナギのそれと類似していることから、当時のウナギ産卵場仮説に関連して展開され、北緯 25° 以北の南西諸

島近海の深海説，亜熱帯収斂線以南の黒潮海域またはその支流説などが提唱されている。現在も天然海域から卵やふ化後間もない仔魚は得られておらず，産卵場については推測の域を出ていない。しかし，比較的成熟した雌個体の採捕例は断片的ながら報告され，それらの成熟と伴う移動傾向から東シナ海陸棚縁辺域の深所が有力視されている。今後，小型仔魚と成熟親魚の分布から産卵場を特定する努力を行うことが必要である。

3)性比，移動，成長：マアナゴの性比には場所によって著しい偏りがみられる。東北海域で漁獲されるマアナゴのほとんどが雌であり，同様の現象は渥美半島太平洋岸からも報告された。しかし，内湾の松島湾に生息する小型魚では，性比はほぼ1：1であることが明らかにされ，内湾から外海に移出する際に，雄は雌の分布域とは異なる海域に移動することが示唆された。また，瀬戸内海東部海域ではマアナゴの移動実態を解明すべく平成9年から標識放流調査が行われ，標識魚が福島沖で採捕されるなど本種は予想を超える大移動を行うことが明らかにされた。また，年成長量には5～50 cmと個体差が極めて大きいことも明らかになった。これらの知見の集積は本種の再生産機構を明らかにする上で，また漁獲量の変動要因を捉えるためにも重要である。

4)人工催熟：マアナゴの人工催熟研究はめざましい発展を遂げ，第2回研究会で排卵に成功したことが報告され，第3回で受精卵が，そして第4回では孵化仔魚が得られたことが報告された。さらに，成熟には雌雄ともに水温が大きく影響し，20℃以上では正常な精子形成が進展しないことも明らかにされ，人工種苗生産への第一歩がしるされたとともに，本種の産卵回遊生態を推測する上で重要な情報が提供された。

5)集団構造：マアナゴの効果的な資源管理対策の立案には遺伝的集団構造の把握が重要であることは論を待たないが，上述のように繁殖単位や系群の存在などについては明らかになっていない。第4回研究会ではアイソザイム遺伝子からみた集団構造について報告がなされ，日本周辺のマアナゴは，いくつかの大きな繁殖単位を形成するが，それらは時空間的に混合する一つの大きな集団となる構造をとるものと考えられることが示された。ミトコンドリアDNA調節領域の塩基配列情報による解析結果も同様の結論であり，これは仔魚の黒潮を利用した長距離輸送ならびに成魚の大きな移動能力からも支持された。

以上のように，マアナゴの生態はまだ謎に包まれており，とり組むべき課題は多い。アナゴ漁業資源研究会は，マアナゴの資源回復をめざして今後も活動を継続していくであろう。そして得られた成果は近い将来必要となるであろう日中韓3国の国際資源管理方策立案の礎となるはずである。