平成 15 年 マアナゴ 伊勢・三河湾 の資源評価

責任担当水研：中央水産研究所（黒木洋明、福田雅明、堀井豊充）
参 画 機 関：愛知県水産試験場、三重県科学技術振興センター水産研究部

要　　約

マアナゴ伊勢・三河湾は、平成 14 年度に資源回復計画の対象種に指定され、資源評価調査対象魚種系群に加えられた。本評価対象は主に小型底びき網漁業、篭漁業により漁獲されている。愛知県及び三重県おける 1980 年以降 2002 年までの漁獲量は、814～1745 トンの範囲で増減しているが、概ね 1000～1500 トンの範囲内で安定して推移している。2001 年は 814 トンと過去 20 年で最低を記録したが、翌 2002 年には 1103 トンに増加したことから、一時的な減少に止まり資源は回復したものと見られる。本種は、春季に仔魚として伊勢・三河湾内に来遊したものが、その年の秋～冬から漁獲加入し始め、翌年の春から夏にかけて漁獲の中心となることから、漁獲量の増大を目標とする場合、秋冬漁期の小型魚を保護することが有効な管理方策となる。

（水準・動向）
水準：中位　　動向：横ばい

１．まえがき

伊勢・三河湾は、全国の主要なマアナゴ漁場の一つであり、主に小型底びき網漁業、篭漁業により漁獲されている。平成 13 年度(2001 年)における愛知県、三重県での「あなご類」漁獲量は 814t で全国漁獲量 7,937t の 10.3%を占め、生産金額は 876 百万円で全国の 12.5%であった（農林水産省統計情報部 2003)。なお、全国統計の「あなご類」にはクロアナゴやゴテンアナゴ等の漁獲量も僅かに含まれるが、大部分はマアナゴと考えられる。

水産庁では平成 14 年度に伊勢・三河湾小型機船底びき網漁業対象種について資源回復計画を策定し、マアナゴ、トラフグ、シャコについては当面の 5 年間で 25%程度の漁獲量増大を目標として資源回復のための措置が講じられることとなった。これに伴い、資源の動向を的確に把握することを目的に、平成 14 年度から本種は資源評価調査の対象種に加えられた。

２．生態

（１）分布・回遊

マアナゴは日本沿岸のほぼ全域および朝鮮半島沿岸、渤海、黄海、東シナ海に幅広く分布する。主たる分布域は沿岸浅海域であるが、沖合底びき網等でも漁獲され、本種の最も深所からの記録は水深 830m (町田 1984)であることから、鉛直方向にも幅広い分布域を持つ種である。なお本報告では、資源回復計画の対象となった伊勢・三河湾に分布するマアナゴ（図１）に限定して評価対象としている。

本種の仔魚であるレプトケパルス（のれそれ）は、春季に変態直前から変態期の個体（全長 90-130mm）が沿岸域に出現し (望岡 2001)、浅海の静穏域で変態して着底する (小沼

1995)。伊勢湾においては、３月頃湾口部に多く分布し、湾口域から湾の中央部で変態して底生生活に移り、４月頃から湾内の浅所に移るものと推測されている (内田ほか 1968)。

伊勢湾においては、変態後の稚魚（全長 10-20cm）は 6～７月に水深 10m 以浅の海域で混獲される。全長 20cm 以上の個体は、9 月以降翌年夏季にかけて湾全域に分布する。冬季の移動はほとんどないが、夏季に全長 40cm 程度に成長した大型群から順次湾口部に移動する(中島 1997)。また、伊勢湾では 2 歳までの若齢魚が大部分である一方、熊野灘では高齢魚が多い(窪田 1961)ことから、湾内で着底して成長した個体は加齢とともに湾外の深場へと移動する可能性が考えられる。また、一部の大型個体は湾奥部に残るようである。

（２）年齢・成長

大阪湾におけるマアナゴの年齢と全長の関係を図２に示した。仔魚が湾内に来遊した前年の１０月に生まれたものと仮定すると、雌の場合、1 歳で 28cm、２歳で 38cm、３歳で 48cm、４歳で 57cm に成長する(鍋島 2001)。伊勢湾のマアナゴの成長については、1 歳で全長約 20cm、2 歳で約 30cm とする報告(窪田 1961)があり、大阪湾のものと比較すると相当に成長が遅い結果となっているが、年齢査定法の違いなどによる数値の差があるものと考えられるため、伊勢・三河湾のマアナゴの成長については、再検討する必要がある。

（３）成熟・産卵生態

完熟卵を持った親魚が天然では全く得られていないことから成熟・産卵生態については不明であるが、産卵場は、南西諸島近海の深海（高井 1959）、亜熱帯収斂線以南の黒潮海域またはその支流（落合・田中 1986）、東シナ海陸棚縁辺域 (時村・山田 2001) などが想定されている。本種のレプトケパルス（仔魚）は黒潮続流域で採集された例があり(黒木 2001)、黒潮などの海流による長距離の移動分散の後、全国各地の沿岸に接岸するものと推測されている。また、遺伝的な集団構造解析によると、海流系に対応した複数の繁殖集団の存在が示唆される結果が得られている（木村ほか 2003）ことから、各地の地先の深場に産卵場が存在する可能性も否定できない。

（４）被捕食関係

食性は、変態直後の稚魚（全長 5-10cm）では、コペポーダ、ヨコエビ類、甲殻類稚仔、多毛類など小型の底生生物を捕食し、小型魚から中型魚（全長 15-50cm）はエビ類、ハゼ類を中心に多様な生物を捕食し、大型魚（全長 50cm 以上）では魚類、軟体類の大型種の捕食が多くなることが、大阪湾で知られている。成長にともない利用可能な餌生物が多様化、大型化し、海域的には湾奥部より湾口部で大型の餌生物が利用される(鍋島 2001)。捕食者については不明である。

３．漁業の状況

（１）主要漁業の概要

伊勢・三河湾におけるマアナゴの漁獲は、小型底びき網漁業、篭漁業により行われている。篭による漁獲量の変動幅は小さいのに対して小型底びき網の変動は大きく、漁法別の漁獲割合は年により大きく異なる（図３）。したがって資源評価にあたっては、漁獲特性が

漁法によって違うことを考慮する必要がある。伊勢湾の三重県海域での小型底びき網漁業の漁場は、鈴鹿沖、常滑沖を主とした湾奥部と、伊勢沖を主とした湾口部を中心に、伊勢湾全域に形成され、篭漁業の漁場は木曽三川河口域、鈴鹿地区および伊勢湾に面した鳥羽地区地先を中心に沿岸に沿って広く形成される(中島 1997、沖ほか 2003)。愛知県においては、知多地区の漁獲量が最も多く、豊浜（小型底びき網)、日間賀島（小型底びき網、アナゴ篭）の 2 漁協で県全体の 3 分の 1 以上を漁獲している(岩田 1997、水野 2003)。

（２）漁獲量の推移

愛知県及び三重県おける 1980 年以降 2002 年までの漁獲量（図４）は、814～1745 トンの範囲で増減しているが、概ね 1000～1500 トンの範囲内で安定して推移している。2001 年は愛知県、三重県ともに過去最低を記録し、資源状態の悪化が懸念されたが、2002 年漁獲量が再び 1000 トンを超えたことから、一時的な減少に止まり資源は回復したものと見られる。

三重県の資料から漁獲量の月別変化(1998-2001 年)を漁業種類別にみると（図５)、小型底びき網、アナゴ篭ともに、５～７月における漁獲が大部分を占め、春から夏が盛漁期であることが分かる。１０～１２月にもある程度の漁獲があるが、特にアナゴ篭については、相対的にまとまった漁獲があるのが特徴である。

（３）漁獲努力量

昨年より、漁場位置、努力量、漁獲尾数に関する基礎的な情報を収集するため、小型底びき網操業船を抽出して、標本船調査を開始した。今後調査を継続しデータを蓄積することによって、漁獲努力量の検討が可能となる。

４．資源状態

（１）資源評価方法

愛知県と三重県の漁獲量の経年変化から、現在の資源状態を判断した。

（２）CPUE・資源量指数

昨年から、小型底びき網漁船による漁場一斉調査を開始し、伊勢湾に設定した定点（15 点）における試験操業により、CPUE の推定ならびに分布密度と全長組成等の基本的な生物情報の収集を開始した。今後調査を継続しデータを蓄積することによって、小型底びき網 CPUE の資源量の指標としての妥当性が判断できるようになるものと考えられる。

また、本種のレプトケパルス（のれそれ）が船びき網で混獲される実態があることから、早期に資源量水準を把握する手段として「のれそれ」の混獲量を利用する方法を検討し、補足資料に示した。

（３）漁獲物の全長組成

昨年から生物情報収集調査を開始した。その結果得られた、平成 14 年度の漁業種類別の漁獲物全長組成の推移（愛知県調査分）を図６に示した。春から夏の漁期には、あなご篭、小型底びき網ともに、全長 30～35cm を中心に漁獲しており初夏には 35cm を超えるものも

かなり入網する。全長40cmを超える個体は年間を通じてほとんど漁獲されないことから、成長にともなう漁場外への移動が示唆される。秋から冬の漁期には、あなご篭を中心に、その年の春に湾内へ来遊してきたと推測される、全長 20～30cm の小型個体が入網するようになる。これらは 15 年の春夏漁期の漁獲主体となる年級と推測されることから、漁獲量の増大を目標とする場合、秋冬漁期の小型魚の保護が効果的な対策となる。

（４）資源水準・動向の判断

1980 年以降の漁獲量の推移から、資源水準は中位であり、動向は過去５ヵ年の漁獲量から横ばいと判断した。

５．管理目標・管理基準値・2004 年 ABC の設定

（１）資源評価のまとめ

漁獲量は 2001 年に大きく減少したが、その後回復していることから、現在では資源状態は安定しているものと考えられる。新規加入量の推定は困難であるが、加入量あたりの漁獲量の増大を目標とする場合、秋冬漁期の小型魚の保護が最も効果的な対策となる。

（２）資源管理目標

加入量あたりの漁獲量を増やすことを目標とする。

（３）2004 年 ABC の設定

加入量の推定は困難な現状にあるが、加入量水準の早期把握（1 年前）については原理的に可能であり、現在検討中である（補足資料参照）。今後データを充実させて実用的なレベルに持っていき、数年後をめどに資源評価に活用していく予定である。したがって、今年は ABC の設定は見合わせることとする。

６．ABC 以外の管理方策への提言

マアナゴ伊勢・三河湾は、水産庁の進める資源回復計画の対象魚種に指定されており、同計画では、2007 年までを目途に伊勢・三河湾小型底びき網の漁獲対象であるトラフグ・シャコ・マアナゴ 3 魚種合計の漁獲量を 25%程度増加させることが目標とされている。

マアナゴ伊勢・三河湾の資源量は、湾外から来遊するレプトケパルスの多寡により変動するものと考えられるため、漁業管理による加入量の制御は極めて困難である。一方、一旦伊勢・三河湾に来遊した個体は湾内で成長し１－2 年で漁獲対象となることから、当面の回復目標は漁獲量の増加とするよりも、加入量あたりの漁獲量の増加とする方がより十分な管理効果が期待できる。

資源回復計画の一環として、小型底びき網に入網した全長 25cm 以下の小型魚については、10 月 1 日～11 月 30 日の期間、水揚げ禁止、再放流されるようになった。この措置は資源の有効利用を図る上で極めて重要である。漁獲量の季節変化（図５）と漁獲物全長組成（図６）から見て、秋冬漁期の小型魚は小型底びき網だけでなくアナゴ篭にも相当数入網し、これらは翌年春夏の盛漁期における漁獲主体となるものと考えられることから、今後は対象の漁業種類をアナゴ篭にも拡大して継続強化する必要がある。また、小型底びき

網による取り組みとして、再放流の際の生残を高めるためシャワー施設が導入されたが、さらに生残率を高めるためには、漁具の網目拡大等により揚網前に小型魚を逃がす工夫が必要である。これは、船上での選別作業の軽減にもつながり、大阪湾、東京湾等の先進地を参考にして早急に検討する必要がある。

また、本種のレプトケパルス（のれそれ）は船びき網等で混獲（漁獲）されている。レプトケパルスの生残過程は今のところ不明であるが、湾内で変態した後、短期間で成長して漁獲加入すると考えられることから、レプトケパルス（のれそれ）を多獲した場合、資源に対して影響を与えかねない。沿岸域に来遊してきたレプトケパルスの段階での減耗を最小限とするため、のれそれの漁獲を制限する等の措置も今後検討する必要がある。

なお、管理効果を定量的に評価するために必要な生物情報や漁業実態に関するデータが現状では不足している。平成 14 年度から開始された、本種の資源評価調査（生物情報収集調査、生物測定調査、標本船調査、漁場一斉調査、新規加入量調査）から得られるデータは、資源評価のみならず、資源回復計画措置の効果検証にも必要であり、今後調査研究を継続していくことが望まれる。

７．引用文献

岩田靖宏 (1997) 伊勢・三河湾におけるアナゴ漁業の現状. 第 1 回アナゴ漁業資源研究会資料.

内田和良・片岡昭吉・高井徹 (1968) 伊勢湾におけるアナゴ科魚類の仔魚について. 水産大学校研究業績, 17(1), 25-34.

落合明・田中克 (1986) マアナゴ, 新版魚類学（下）. 恒星社厚生閣, 576-580.

小沼洋司 (1995) マアナゴ幼生（レプトセファルス）の変態海域. 茨城水試研報, 33, 103-107.

沖大樹・藤吉利彦・山田浩且 (2003) 三重県におけるアナゴ漁業の現状. 第 6 回アナゴ漁業資源研究会資料.

木村呼男・石川智士・西田睦・塚本勝巳 (2003) マイクロサテライト解析から推定したマアナゴの集団構造. 平成 15 年度日本水産学会大会講演要旨集, 88.

窪田三朗 (1961) マアナゴの生態・成長ならびに変態に関する研究. 三重県大水産学部紀要, 5, 190-370.

黒木洋明 (2001) マアナゴレプトケパルスの沖合・外洋域での分布と接岸回遊. 月刊海洋, 33(8), 540-543.

清水詢道 (1996) 東京湾のマアナゴ資源について－? 漁業の実態と資源管理に関する予察. 神奈川水総研研報, 1, 7-13.

清水詢道 (2001) 東京湾のマアナゴ資源について－? 初期資源量の推定. 神奈川水総研研報, 6, 1-5.

高井徹 (1959) 日本産重要ウナギ目魚類の形態、生態および増殖に関する研究. 農水講研報, 8 (3), 209-339.

時村宗春・山田梅芳 (2001) 東シナ海におけるマアナゴの分布. 月刊海洋, 33(8), 580-584.

中島博司 (1997) 三重県におけるアナゴ漁業とマアナゴの生態. 第 1 回アナゴ漁業資源研究会資料.

鍋島靖信 (2001) マアナゴの成長と食性. 月刊海洋, 33(8), 544-550.
農林水産省統計情報部 (2003) 平成 13 年漁業・養殖業生産統計年報、1-324
町田吉彦 (1984) マアナゴ, 沖縄舟状海盆および周辺海域の魚類. 日本水産資源保護協会, 92-93.
水野正之 (2003) 愛知県におけるアナゴ漁業について. 第 6 回アナゴ漁業資源研究会資料
望岡典隆 (2001) マアナゴの初期生態. 月刊海洋, 33 (8), 536-539.
望岡典隆・東海正 (2001) マアナゴの資源生態と漁業. 月刊海洋, 33 (8), 525-528.

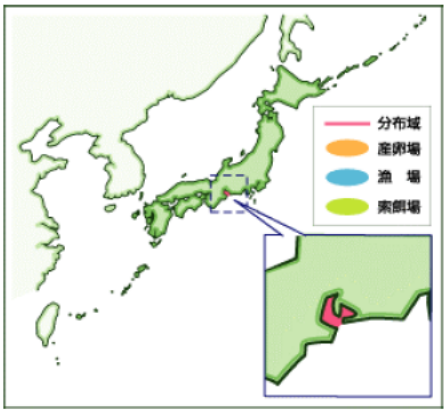

図１　マアナゴ伊勢・三河湾の分布域

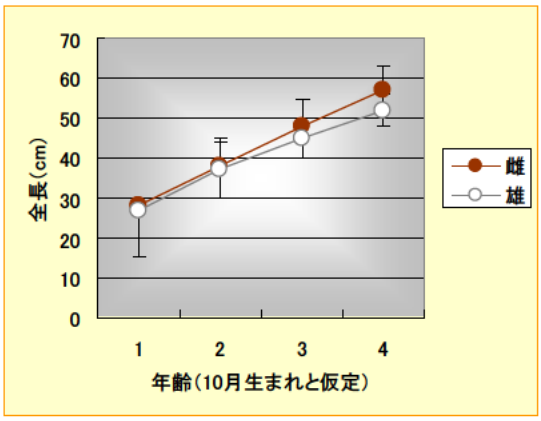

図２　大阪湾におけるマアナゴの年齢と成長（鍋島2001）

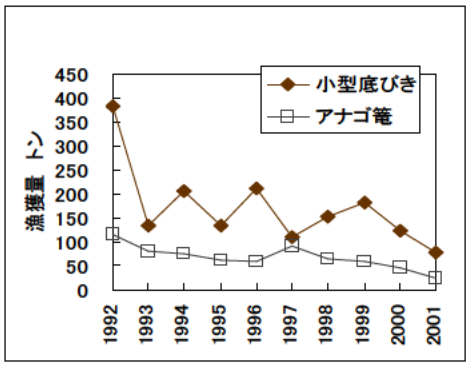

図３　三重県主要水揚げ港（鈴鹿市若松、伊勢市有滝、伊勢市東豊浜）における漁法別マアナゴ漁獲量

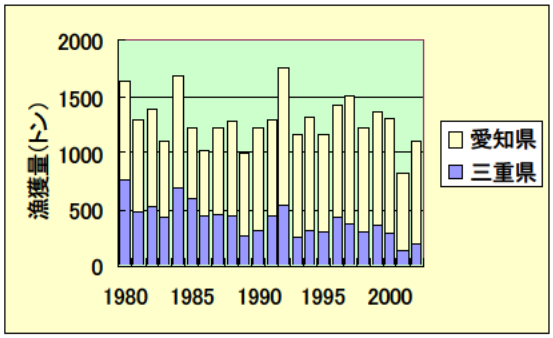

図４　愛知県、三重県の「あなご類」漁獲量の経年変化（1980-2002）

データ出所）
1980-1994　愛知県：望岡・東海(2001)　三重県：三重県調べ
1995-2002　漁業・養殖業生産統計年報

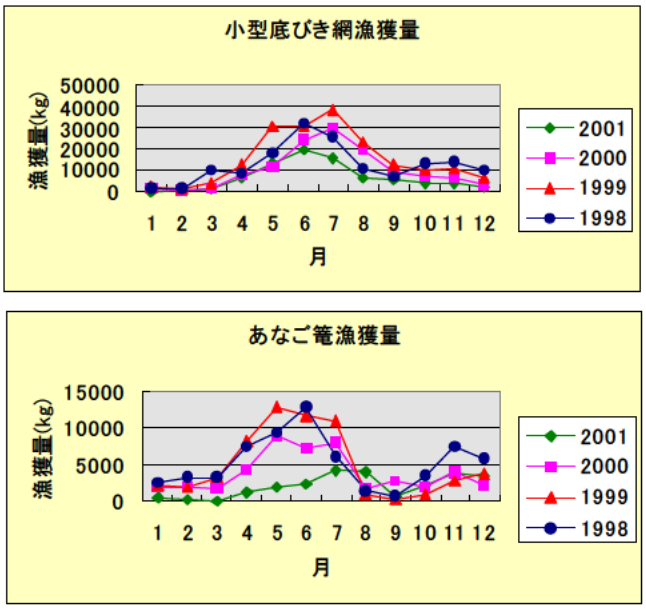

図５　三重県主要水揚げ港（鈴鹿市若松、伊勢市有滝、伊勢市東豊浜）におけるマアナゴの漁法別月別漁獲量(1998-2001)

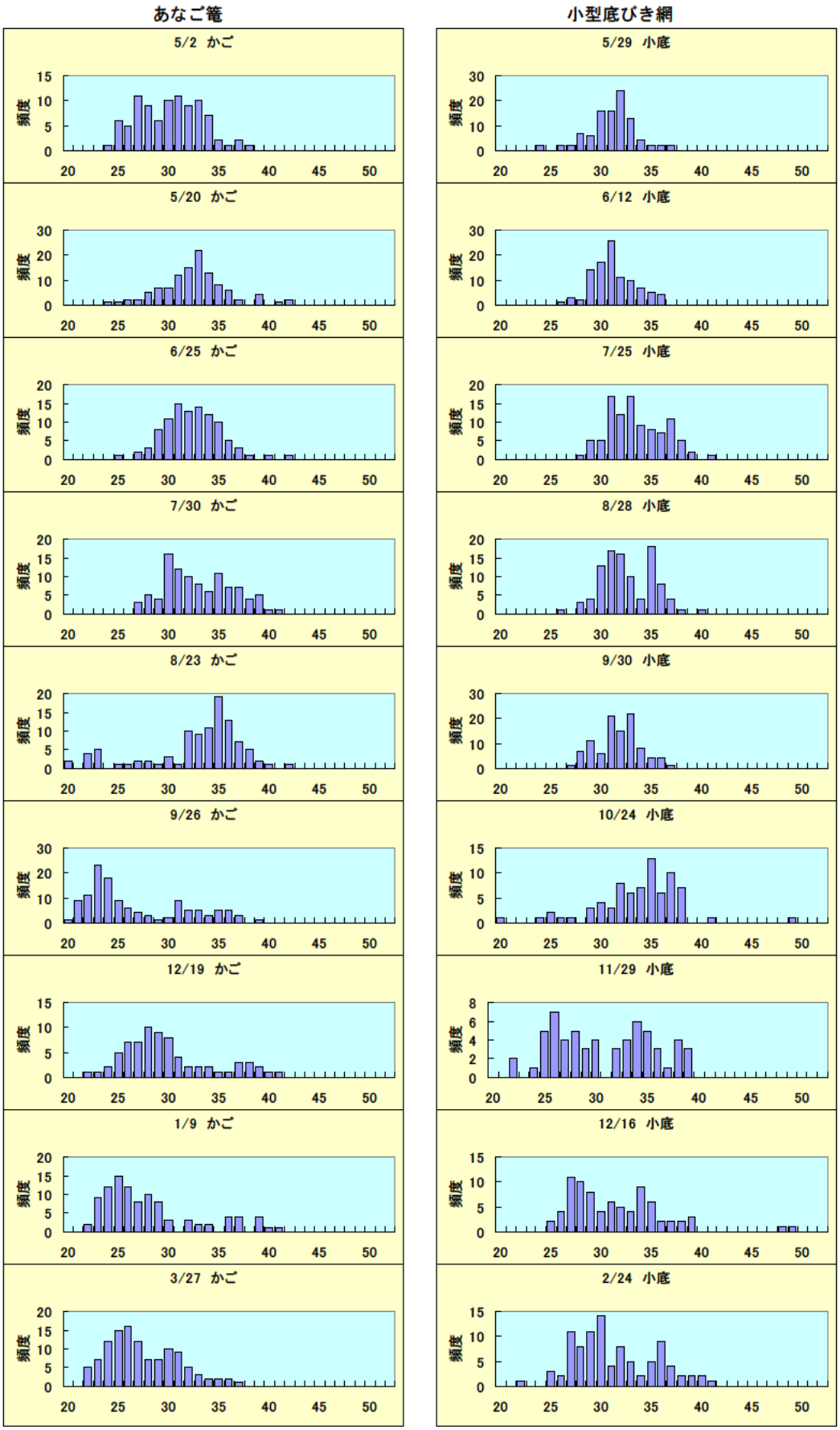

図６　マアナゴの漁種別漁獲全長組成(cm)の推移(平成14年度、愛知県水試調べ)
（選別前漁獲物の全量買取による）

補足資料：のれそれ混獲量とマアナゴ漁獲量の関係

（１）加入量水準の早期把握に向けての検討

東京湾においては漁獲されるマアナゴの主体は前年に来遊した年級であることが知られており（清水 1996, 2001）、内湾域におけるマアナゴの漁獲量は、前年の加入量水準の多寡により変動する可能性が高い。伊勢・三河湾内に来遊してきたマアナゴのレプトケパルス（のれそれ）は、湾内で成長して漁獲加入すると考えられることから、レプトケパルスの来遊量を定量的に調べることができれば、早期に加入水準を把握することが可能になる。

そこで、愛知県内において、船びき網等の混獲により水揚げされた「のれそれ」の量を市場データから算出し（愛知県水試調べ）、1992-2001 年の平均を１とした相対値を混獲量の指標として、主要港での小型底びき網によるマアナゴ水揚げ量（愛知県水試調べ）との関係を調べた。その結果、１年遅れで有意な相関が認められた（図１）。時間の遅れを考慮しない場合、あるいは２年遅れで見た場合には、相関は認められなかった。

以上のことから、のれそれの混獲量を指標として用いて加入量水準を早期に把握し、翌年の資源量水準を推定することが原理的には可能と考えられる。実際に資源評価に活用するためには、今後混獲量データの定量性の検討を行う必要がある。また、「のれそれ」の漁獲がマアナゴ資源に与える影響が懸念されている中で、混獲量データに頼らない、調査船による定量的な調査方法の検討も必要であろう。

（２）「のれそれ」の漁獲がマアナゴ資源に与える影響

「のれそれ」の漁獲が翌年の小底マアナゴ漁獲量に及ぼす影響という観点から図１を見ると、のれそれ混獲量が高い水準の場合、翌年の小底マアナゴ漁獲量は頭打ちになる傾向が認められた。その理由の一つとして、「のれそれ」の過剰な漁獲によって資源量が減少した可能性が考えられるが、レプトケパルス（のれそれ）の生残過程は明らかではないことから、密度効果などの可能性も否定できない。しかし、内湾域の「のれそれ」は変態直前から変態期の段階にあり、仔魚としては極めて大型であり、短期間で変態して底生に移行することから、自然死亡はカタクチイワシなどの浮魚類仔魚と比べるとかなり低いと思われる。自然死亡が低い場合には、「のれそれ」の漁獲が翌年のマアナゴ資源に及ぼす影響は大きくなるため、少なくとも「のれそれ」の専獲による多獲は避けるべきであろう。

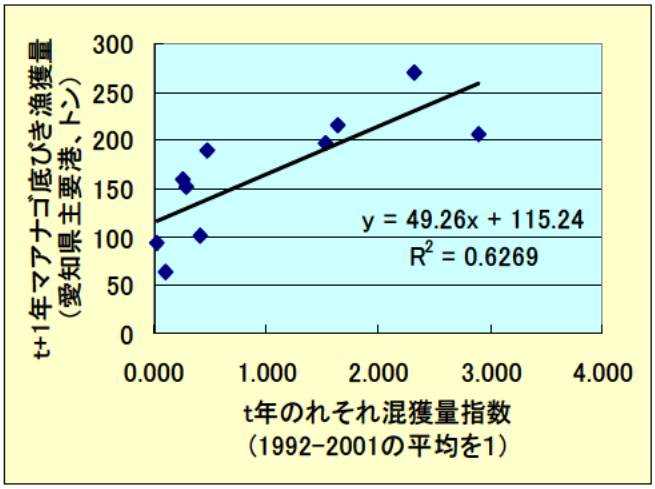

図1　船びき網等で混獲された「のれそれ」量と、翌年の小型底びき網によるマアナゴ漁獲量の関係

（愛知県水試調べ）