

平成 25 年度マアナゴ伊勢・三河湾の資源評価

責任担当水研：増養殖研究所（黒木洋明、渡辺一俊）

参画機関：愛知県水産試験場、三重県水産研究所

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。資源回復計画は平成 23 年度で終了したが、同計画で実施されていた措置は、平成 24 年度以降、新たな枠組みである資源管理指針・計画の下、継続して実施されている。本評価対象は主に小型底びき網漁業、籠漁業により漁獲されている。愛知県及び三重県における 1980 年以降の漁獲量は、概ね 1,000～1,500 トンの範囲内で推移していたが、2001 年以降は 1,000 トン台以下に減少し、2011、2012 年では 400 トン台となっている。小型機船底びき網漁船の漁獲努力量は 1990 年代後半から減少している。資源量指標値は数年周期で増減を繰り返しており、現在は中位水準、動向は横ばいである。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、翌年の春から夏が盛漁期となることから、加入量あたりの漁獲量の増大を目標とするのが適当であり、漁具目合いの拡大等による、秋冬漁期の小型魚の保護が有効な管理方策となる。

水準：中位 動向：横ばい

本件資源評価に使用したデータセットは以下のとおり

データセット	基礎情報・関係調査など
漁獲動向	・年別県計「あなご類」漁獲量（漁業・養殖業生産統計年報） ・主要港「マアナゴ」水揚げ量（愛知県、三重県） ・月別全長組成調査（愛知県、三重県） ・標本船（愛知県、三重県） ・漁場一斉調査（愛知県） ・ノレソレ混獲量調査（愛知県）
漁獲努力量	・主要港での小型底びき・アナゴ籠漁船出漁状況（愛知県、三重県） ・標本船（愛知県、三重県）
資源量指標値	・小型底びき網 CPUE（愛知県、三重県）

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、籠漁業により漁獲されている。平成 23 年（2011 年）における愛知県、三重県での「あなご類」漁獲量は 483 トンで全国漁獲量 4,374 トンの 11.0%を占めた（農林水産省大臣官房統計部 2013）。なお、全国統計の「あなご類」にはクロアナゴ、ゴテンアナゴ、イラコアナゴ等の漁獲量も含まれるが、特に内湾域における漁獲の大部分はマアナゴと考えられる。

本種は、平成 14 年度に資源回復計画の対象魚種に指定され、底びき網漁業、籠漁業における小型魚の再放流、小型魚混獲回避のための底びき網の目合い拡大等の漁具改良、船びき網によるマアナゴ仔魚「のれそれ」を目的とした操業の制限などの措置が実施されている。資源回復計画は平成 23 年度で終了したが、同計画で実施されていた措置は、平成 24 年度以降、新たな枠組みである資源管理指針・計画の下、継続して実施されている。

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採集記録は水深 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ファルス（のれそれ）は、南方海域の産卵場（Kurogi et al. 2012）から黒潮を介して沿岸域へと接岸回遊してきたものと考えられているが（黒木 2006）、耳石による日齢査定の結果、沿岸域に出現する時点で孵化後 3 ヶ月から 6 ヶ月が経過している（三重県新規加入量調査）。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、伊勢湾で漁獲されたマアナゴは 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へと移動するものと考えられる。

沿岸域でのマアナゴの性比は一般に雌に偏ることが知られているが（高井 1959、窪田 1961、片山 2004）、愛知県および三重県実施の生物情報収集調査（表 1）等から得られた伊勢・三河湾におけるマアナゴの性比は雄に偏っていることが特徴的である（丸山 2010）。生物測定調査で得られたサンプルの一部で生殖腺組織切片を作成し精密な性判別を行った結果、全長 40cm 以下では雄の割合が高かったが、全長 40cm 以上の大型個体については雌が大部分となった（表 2）。したがって大部分の雄は、全長 40cm に達するころまでに、雌より早く湾外に出るものと考えられる。

(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 歳で全長 28cm (15～30cm)、2 歳で 38cm (30～45cm)、3 歳で 48cm (40～55cm)、4 歳で 57cm (50～63cm)、雄の場合、1 歳で 27cm (15～30cm)、2 歳で 37cm (30～44cm)、3 歳で 45cm (40～55cm)、4 歳で 52cm (48～56cm) に成長し、雌の方が成長の早い傾向がある (鍋島 2001)。

伊勢湾のマアナゴは、窪田 (1961) によると、1 歳で全長約 20cm、2 歳で約 30cm に成長するとされ、大阪湾の結果と比較すると成長が遅い結果となっている。そこで、Katayama et al. (2002) に従って耳石を用いた年齢査定を行い、伊勢・三河湾マアナゴの成長を再検討した (愛知県生物測定調査)。その結果、漁獲の中心となる全長 40cm 未満のマアナゴの年齢は 1 歳 (1+) で、40cm 以上の大型個体では 2 歳 (2+) が主体で 3 歳 (3+) 以上のものはほとんどいなかった (表 2)。したがって、伊勢・三河湾のマアナゴの成長は大阪湾の結果 (図 2) と同程度と考えられるが、満 2 歳になるころまでに雄の大部分は湾内からいなくなり、雌でも満 3 歳を超えて湾内にとどまる個体は少ないものと考えられる。

(3) 成熟・産卵

完熟卵を持った親魚が天然では全く得られていないなど、成熟・産卵生態については不明な点が多いが、産卵場の一つが、沖ノ島島南方の九州パラオ海嶺付近に確認されている (Kurogi et al. 2012)。本種のレプトケファルス (仔魚) は南西諸島に近い黒潮流域で採集された例があり (黒木 2006)、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。

(4) 被捕食関係

変態直後の稚魚 (全長 5～10cm) では、コペポダ、ヨコエビ類、甲殻類稚仔、多毛類などからなる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 (鍋島 2001)。生物測定調査 (愛知県) から得られた消化管内容物データ (表 3) を見ると、重量で評価すれば小型魚から中型魚においても魚類の割合が高く、次いでエビ類、シャコを中心とした甲殻類を捕食している (日比野 2011)。なお、捕食者については不明である。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

伊勢・三河湾におけるマアナゴの漁獲は、主に小型底びき網漁業、簗漁業により行われている。簗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っているが、最近では漁獲割合の変動は小さくなっている (図 3)。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、簗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、アナゴ簗）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）。愛知県の標本船による月別の単位漁獲努力量あたりの漁獲量（CPUE:kg/1 時間曳網）の漁場分布をみると（図 4、図 5）、知多半島周辺から湾口部にかけて漁獲が多く、夏季には貧酸素水塊の周辺部に好漁場が形成される。

また、本種の仔魚であるレプトケファルス（のれそれ）は船びき網等で混獲されており、その一部は漁獲物として水揚げされている（沖ほか 2003）。

（2）漁獲量の推移

愛知県及び三重県における 1980 年以降 2012 年までの漁獲量は、483～1,745 トンの範囲で増減しており、概ね 1,000～1,500 トンの範囲内で推移している（表 4、図 6）。2001 年以降は 400～1,000 トン台に減少している。2002、2003、2007 年には 1,000 トンを超える漁獲が見られた。

三重県の資料から漁獲量の月別変化（2009～2012 年）を漁業種類別にみると（図 7）、小型底びき網では、5～8 月における漁獲が大部分を占め、春から夏が盛漁期となっている。一方、アナゴ簗については、年により漁獲が多い時期が異なるが、10～12 月にまとまった漁獲があるのが特徴的であり、当歳群が漁獲加入したと考えられる。なお 2012 年は、小型底びき、アナゴ簗ともに 10～12 月の漁獲量が非常に少なかった。

（3）漁獲努力量

三重県の主要水揚げ港（若松）を根拠地とする小型機船底びき網漁船およびアナゴ簗漁船延べ出漁隻数（隻・日）の経年変化を図 8 に、愛知県の主要水揚げ港（豊浜）を根拠地とする小型機船底びき網漁船延べ出漁隻数の経年変化を図 9 に示した。三重県においては、いずれの漁業種類においても出漁隻数は減少してきており、特にアナゴ簗での減少は著しい。愛知県の小型底びき網においても最近の 10 年間で出漁隻数はかなり減少した。平成 14 年度より、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、小型底びき網およびアナゴ簗操業船を抽出して標本船調査を行っており、CPUE（単位努力量あたり漁獲量）の漁場分布（図 4、5）等の情報が蓄積しつつある。今後、CPUE の推移の詳細な検討や、適正な漁獲努力量配分を検討するために調査を継続することが望ましい。

4. 資源状態

（1）資源評価の方法

2008 年以前は愛知県と三重県の合計漁獲量の推移を主たる判断材料としていたが、漁獲努力量の著しい減少が継続していることから（図 8、図 9）、過去 20 年間のデータが整った 2009 年以降は小型底びき網 CPUE の経年変化を主体として水準・動向を判断した。その他、漁法別月別漁獲量の推移、各県の生物情報収集調査、標本船調査および漁場一斉調査の結果も現在の資源状態の判断材料とした。

また、資源量水準を把握する手段として「のれそれ」の情報を利用することの可能性について検討を行った（補足資料参照）。

（2）資源量指標値の推移

伊勢・三河湾におけるマアナゴ漁獲の 70%以上を占める愛知県的主要水揚げ港を根拠地とする小型機船底びき網漁船のマアナゴ CPUE を本評価対象の資源量指標値とし、1989 年から 2012 年までの経年変化を図 10 に示した。CPUE は数年周期で増減を繰り返している。三重県的主要水揚げ港を根拠地とする小型機船底びき網漁船のマアナゴ CPUE も同様の数年周期での増減が認められる（図 11）。

(3) 漁獲物の全長組成

生物情報収集調査で得られた漁業種類別の漁獲物全長組成の推移（愛知県調査分）を図 12～図 13 に示した。小型底びき網では、春季には全長 30～35cm、盛漁期となる夏季には全長 35cm 前後のサイズを中心に漁獲している。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、成長にともない漁場外へ移動していることが示唆される。秋から冬の漁期には、その年の春に湾内へ来遊してきたと推測される、全長 20～27cm の小型個体が入網するようになる。これらは翌年の春夏漁期の漁獲主体となる年級と推測される。

漁法別漁獲量の推移（三重県、図 7）を見ると、2008 年については、小型底びき、アナゴ簗ともに初夏の漁獲が例年以上に多く、アナゴ簗については秋冬漁期の漁獲量も例年の倍以上に多かったことから、湾外からの仔魚来遊量が多い、あるいは湾内での漁獲加入までの生残率が高かった等の理由により、新規加入量が比較的多かったものと推測される。2010～2012 年は、いずれの漁業種類、漁期ともに低調であった。

(4) 資源の水準・動向

過去 24 年間の資源量指標値の最大値と最小値間を三等分して水準を判断すると（図 10）、現在は中位水準にある。動向は過去 5 ヶ年の小型底びき網 CPUE の推移から横ばいと判断した。

5. 資源管理の方策

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ファルス（のれそれ）の多寡により変動することが特徴的であり、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 歳で漁獲対象となることから、加入量あたりの漁獲量の増加を目標とすれば管理効果が期待できる。

資源回復計画での管理措置として、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、再放流された。秋冬漁期の小型魚は小型底びき網だけでなくアナゴ簗にも相当数入網し、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。秋冬漁期の小型魚の保護は資源の有効利用を図る上で重要と考えられるため、資源回復計画では対象漁業種類をアナゴ簗漁業にも拡大した。また、揚網前に小型魚を逃がして生残率を高めるために、小型底びき網およびアナゴ簗で網目拡大等による漁具改良の実証試験が関係県により行われ、試験結果に基づいて、漁具の目合いの拡大が実施された。愛知県まめ板網漁業者組合においては「伊勢湾におけるまめ板漁業においては 14 節より大きい目合いとする」、愛知県あなご簗漁業者連絡協議会においては「18 節より大きい目合いにする」ことが実施され、さらなる効果が期待されている。ただし、放流後の小型魚の成長・移動については不明な点が多く、管理効果の把握のため、

2008 年 11 月から三重県海域で標識放流調査を開始している。今後、調査を継続して成長・移動のデータ収集を行うことが望ましい。

また、本種のレプトケファルス（のれそれ）は船びき網等で漁獲されている実態があるが、のれそれを多獲した場合、資源に対して影響を与える可能性がある（補足資料参照）。そのため、資源回復計画の対象漁業種類を船びき網等にも拡大し、のれそれ採捕を目的とした操業を制限した。

資源回復計画は平成 23 年度で終了したが、同計画で実施されていた措置は、平成 24 年度以降、新たな枠組みである資源管理指針・計画の下、継続して実施されている。

6. 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.
- 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.
- 片山知史(2004) なぜマアナゴは雌ばかりなのか. 第 7 回アナゴ漁業資源研究会資料.
- Katayama S, Ishida T, Goto K, Iizuka K, Karita K(2002) A new aging technique by UV light observation of burnt otoliths for the conger eel *Conger myriaster* (Brevoort). Ichthyological Research, 49, 81-84.
- 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.
- 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(2006) マアナゴ (*Conger myriaster*) 葉形仔魚の沿岸域への回遊機構に関する研究. 九州大学博士論文, 1-128.
- Kurogi H, Mochioka N, Okazaki M, Takahashi M, Miller MJ, Tsukamoto K, Ambe D, Katayama S, Chow S. (2012) Discovery of a spawning area of the common Japanese conger *Conger myriaster* along the Kyushu-Palau Ridge in the western North Pacific. Fisheries Science, 78, 525-532.
- 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.
- 日比野学(2011) 伊勢・三河湾におけるマアナゴの食性. 第 15 回アナゴ漁業資源研究会資料
- 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.
- 丸山拓也(2010) 伊勢湾のマアナゴの性比について. 第 14 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.
- 鍋島靖信(2001) マアナゴの成長と食性. 月刊海洋, 33(8), 544-550.
- 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.
- 農林水産省大臣官房統計部(2013) 平成 23 年 漁業・養殖業生産統計年報, 1-219.



図1. マアナゴ伊勢・三河湾の分布域

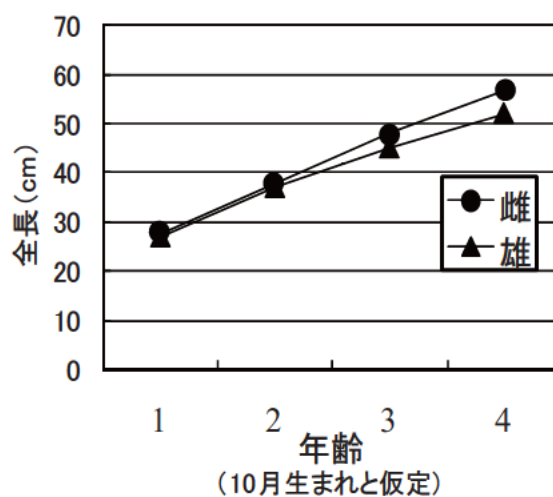


図2. マアナゴの年齢と成長
(鍋島 2001)

表1. 伊勢・三河湾におけるマアナゴの性比
(愛知県および三重県実施の生物情報収集調査のデータ)

全長(cm)		オス%	メス%	不明%
-25	(n 27)	77.8	11.1	11.1
25-30	(n 60)	80.0	11.7	8.3
30-35	(n 110)	74.5	13.6	11.8
35-40	(n 68)	94.1	1.5	4.4
40-	(n 19)	78.9	21.1	0.0

表2. 伊勢・三河湾におけるマアナゴの耳石による年齢査定および
生殖腺組織像から判定した性別
(愛知県実施の生物測定調査のデータ)

全長(cm)		N	年齢			性別	
			1+	2+	3+	オス	メス
30	40	44	44	0	0	40	4
40	50	10	1	9	0	2	8
50	60	5	0	4	1	0	5
60	70	3	0	3	0	0	3
70	80	1	0	0	1	0	1
80	90	1	0	1	0	0	1

表3. 伊勢・三河湾におけるマアナゴの食性 (消化管内容物中の湿重量割合%)
(愛知県実施の生物測定調査のデータ)

マアナゴ 全長(cm)	N	多毛類	カタクチ イワシ	ネズミボ類	ハゼ類	その他 魚類	分類不能 魚類	魚類	エビ類	カニ類	シヤコ	甲殻類計	イカ類	不明	空
25cm未満	26	2.4	42.4	0.0	0.0	21.6	0.0	64.0	12.0	0.0	4.0	17.6	8.8	7.2	30.8
25~30cm	449	1.0	21.3	2.5	2.9	23.7	4.6	55.0	16.3	2.1	13.4	34.5	0.7	8.7	22.5
30~35cm	784	0.3	24.2	3.7	3.3	23.3	4.9	46.4	13.2	1.0	19.0	38.6	1.8	12.9	28.7
35~40cm	327	0.5	23.5	5.5	6.1	3.1	9.2	47.4	9.2	0.3	19.1	31.1	8.6	12.4	32.4
40cm以上	35	0.0	8.8	0.0	27.4	0.0	42.3	78.6	2.8	0.0	2.3	5.1	0.0	16.3	48.6

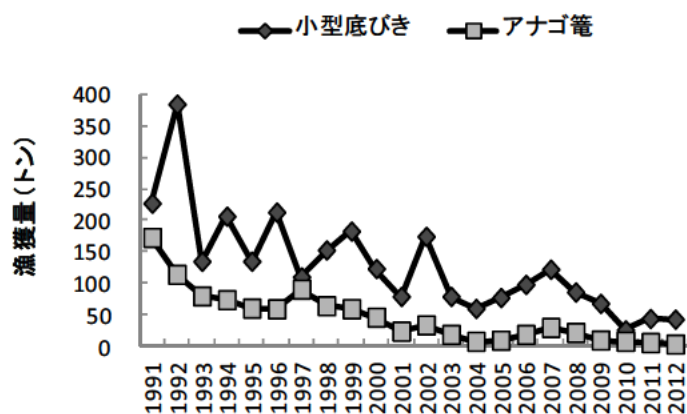


図3. 三重県若松、有滝、桃取における漁法別マアナゴ漁獲量

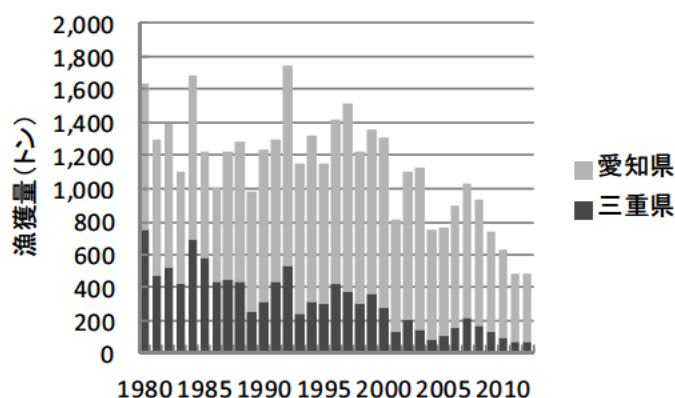


図6. 愛知県、三重県の「あなご類」漁獲量の経年変化(1980-2012)

表4. 愛知県、三重県の「あなご類」漁獲量 (トン)

年	三重県	愛知県	愛知・三重合計
1980	755	886	1,641
1981	475	822	1,297
1982	524	865	1,389
1983	421	688	1,109
1984	688	997	1,685
1985	576	646	1,222
1986	438	571	1,009
1987	447	778	1,225
1988	436	847	1,283
1989	260	723	983
1990	310	921	1,231
1991	440	860	1,300
1992	532	1,213	1,745
1993	244	903	1,147
1994	313	1,008	1,321
1995	302	847	1,149
1996	420	999	1,419
1997	373	1,137	1,510
1998	299	930	1,229
1999	363	990	1,353
2000	282	1,024	1,306
2001	128	686	814
2002	200	903	1,103
2003	149	974	1,123
2004	85	663	748
2005	106	663	769
2006	158	739	897
2007	222	803	1,025
2008	175	764	939
2009	130	613	743
2010	100	535	635
2011	68	415	483
2012	70	413	483

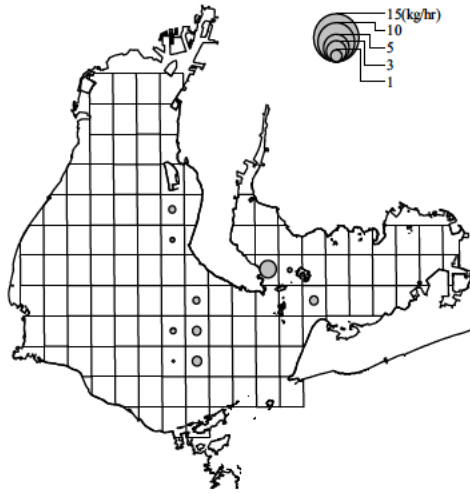
データ出典)

1980 1994 愛知県:望岡・東海(2001) 三重県:三重県調べ

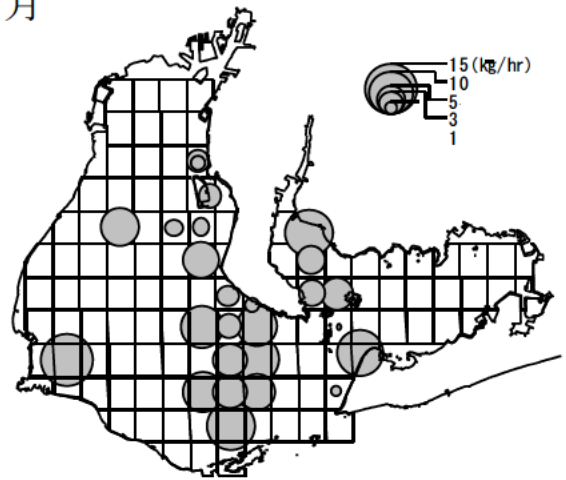
1995 2011 漁業・養殖業生産統計年報 (2010は速報値含む)

2012 漁業・養殖業生産統計 (速報値)

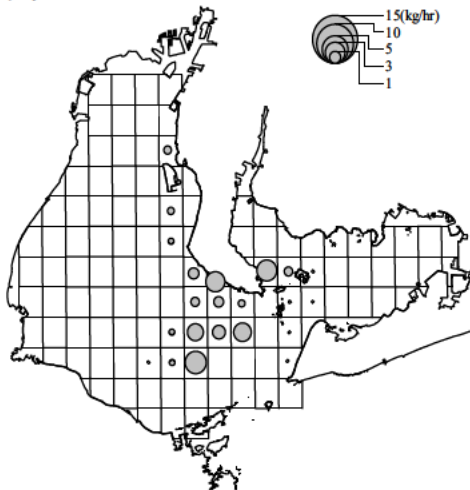
4月



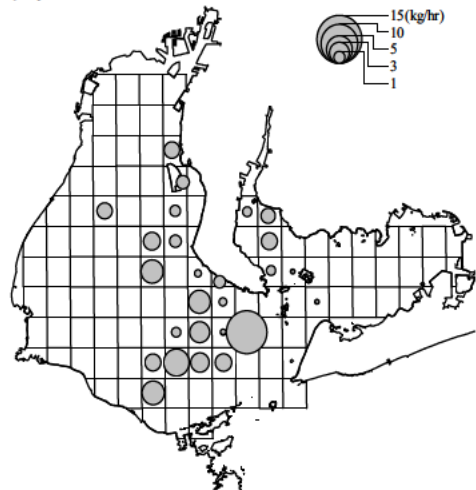
7月



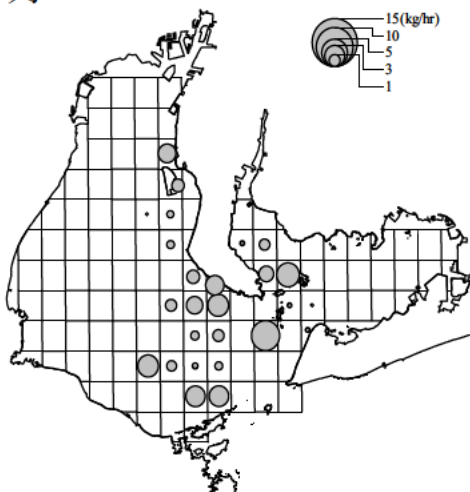
5月



8月



6月



9月

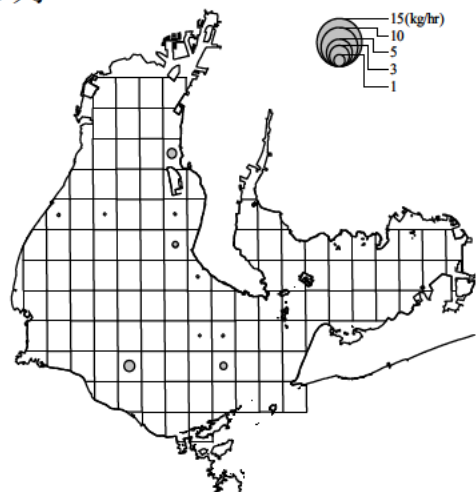
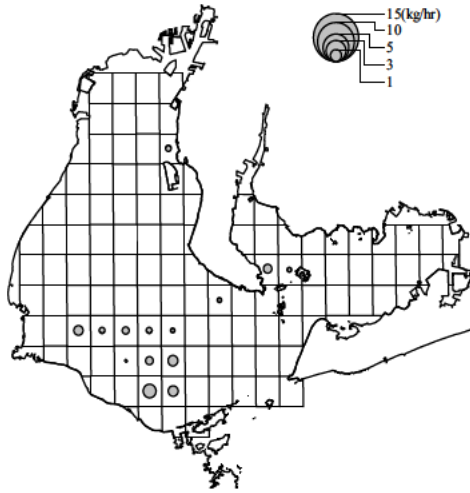
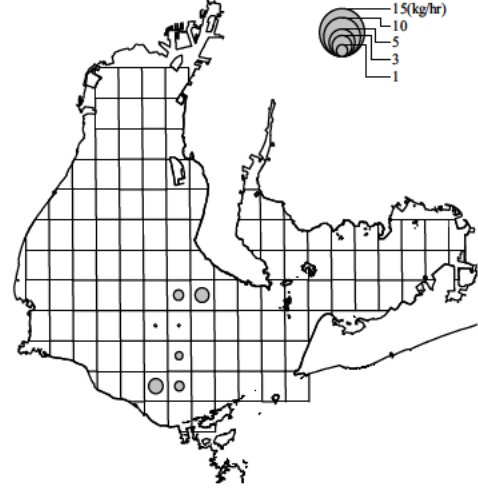


図4. 愛知県小型底びき標本船のマアナゴの単位漁獲努力量あたりの漁獲量(CPUE: kg/hour) (2011年度4月～9月)

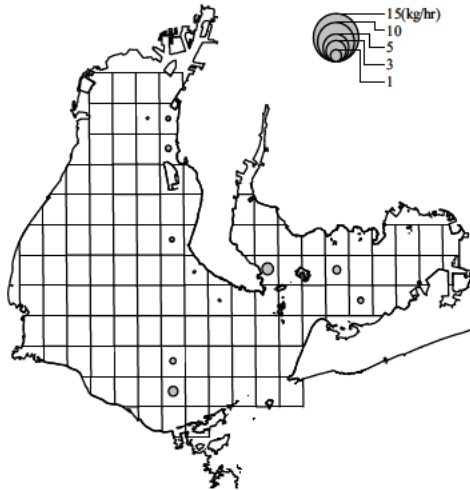
10月



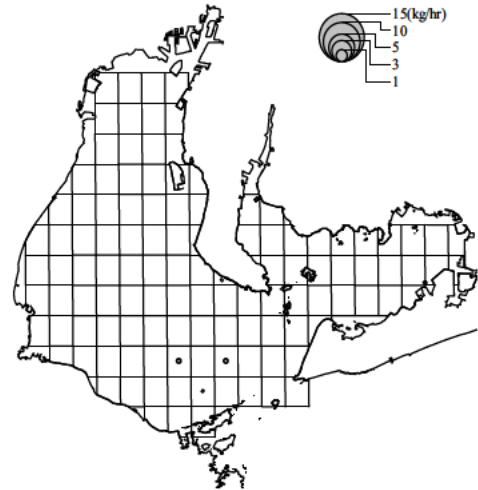
1月



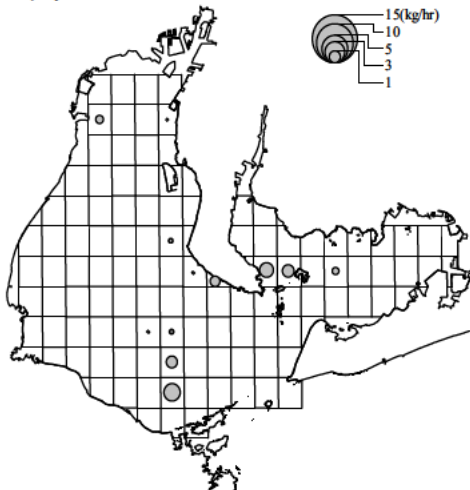
11月



2月



12月



3月

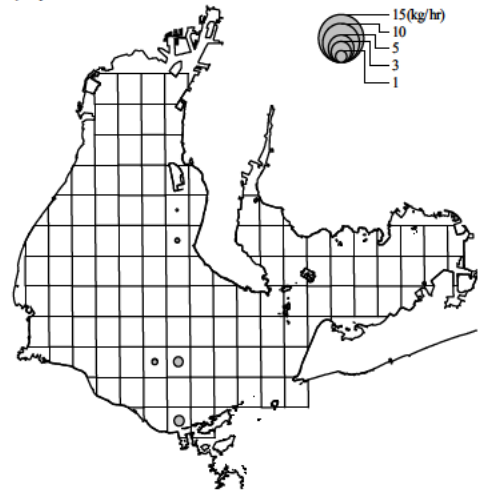


図5. 愛知県小型底びき標本船のマアナゴの単位漁獲努力量あたりの漁獲量(CPUE: kg/hour) (2011年度10月～3月)

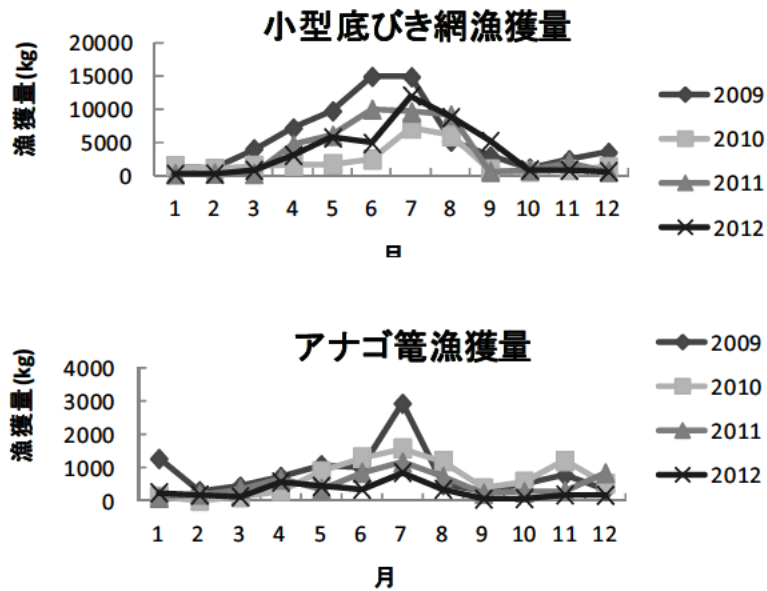


図7. 三重県若松、有滝、桃取における
マアナゴの漁法別月別漁獲量(2009-2012)

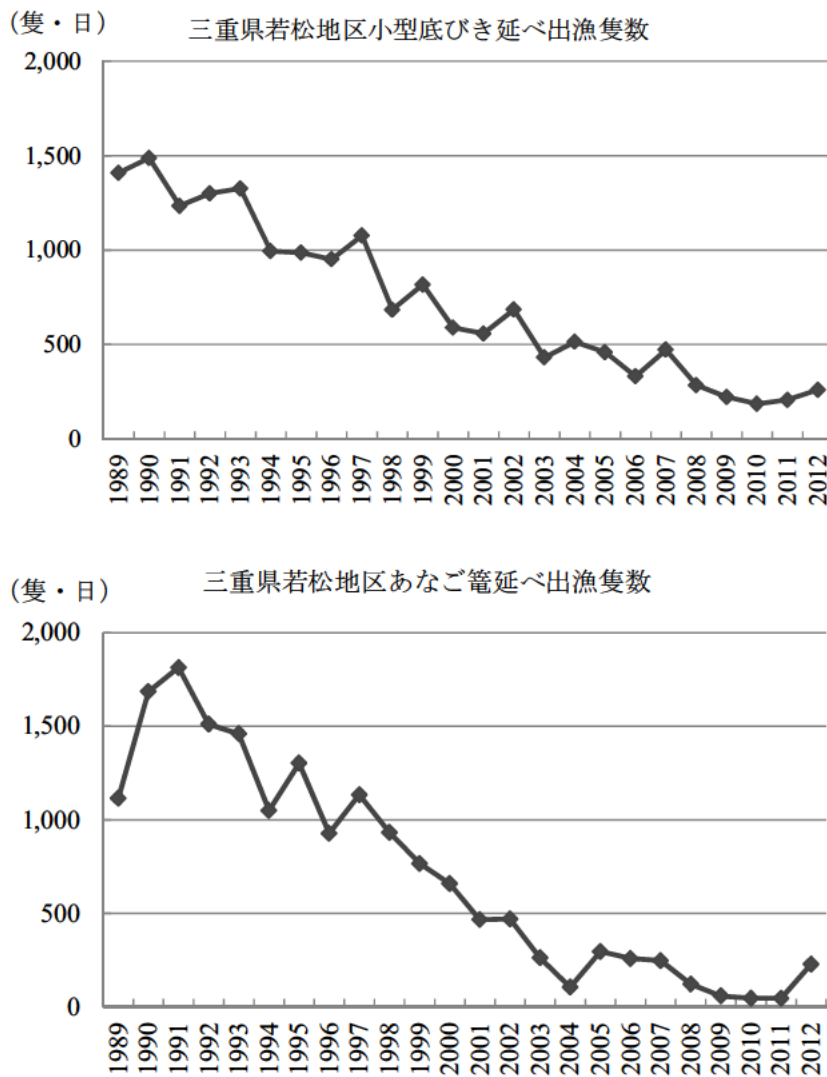


図8. 三重県主要水揚げ港における漁獲努力量の推移
(若松地区延べ出漁隻数で表示)

(隻・日)

豊浜地区小型底びき網延べ出漁隻数

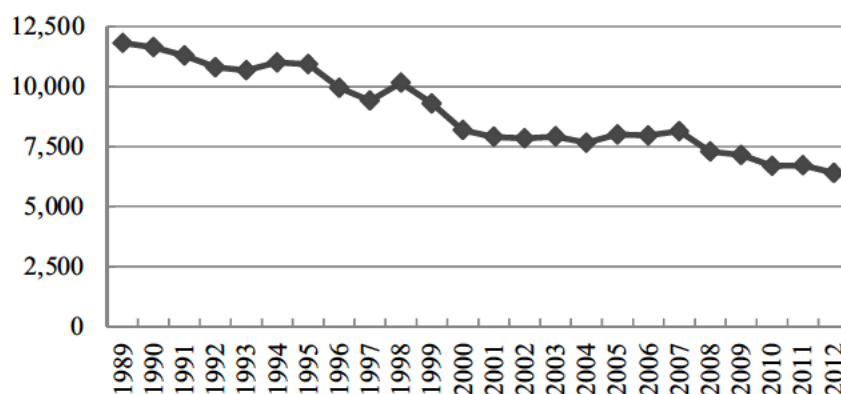


図9. 豊浜地区小型底びき網延べ出漁隻数の推移

豊浜地区小型底びきCPUE経年変化

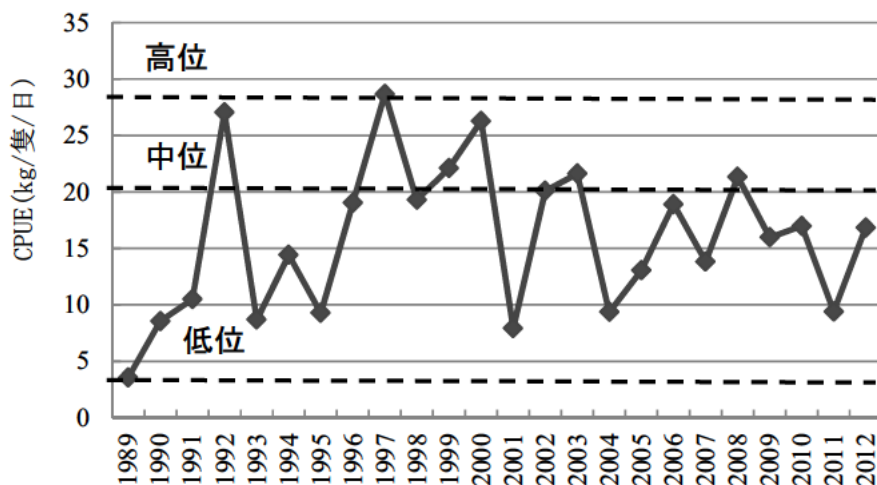


図10. 豊浜地区小型底びきCPUE経年変化の推移
水準・動向を判断する資源量指標値（最大値と最小値間を三等分して高位・中位・低位を区別）。

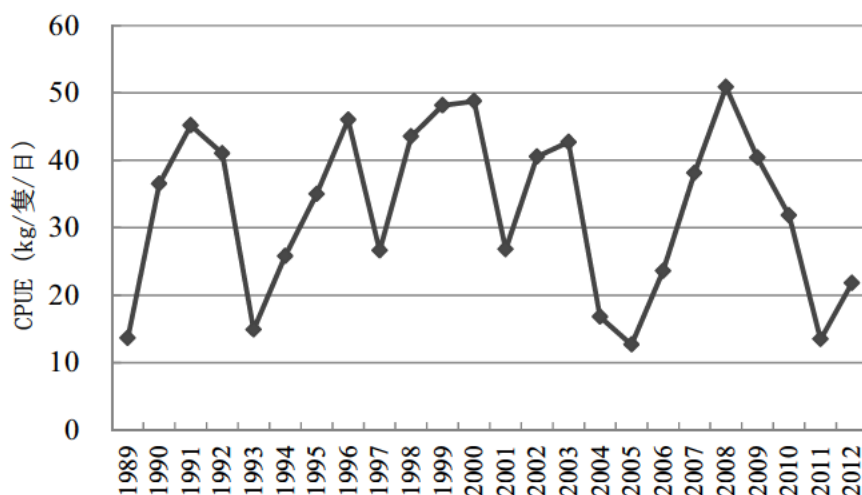


図11. 若松地区小型底びきCPUE経年変化の推移

小型底びき

あなご籠

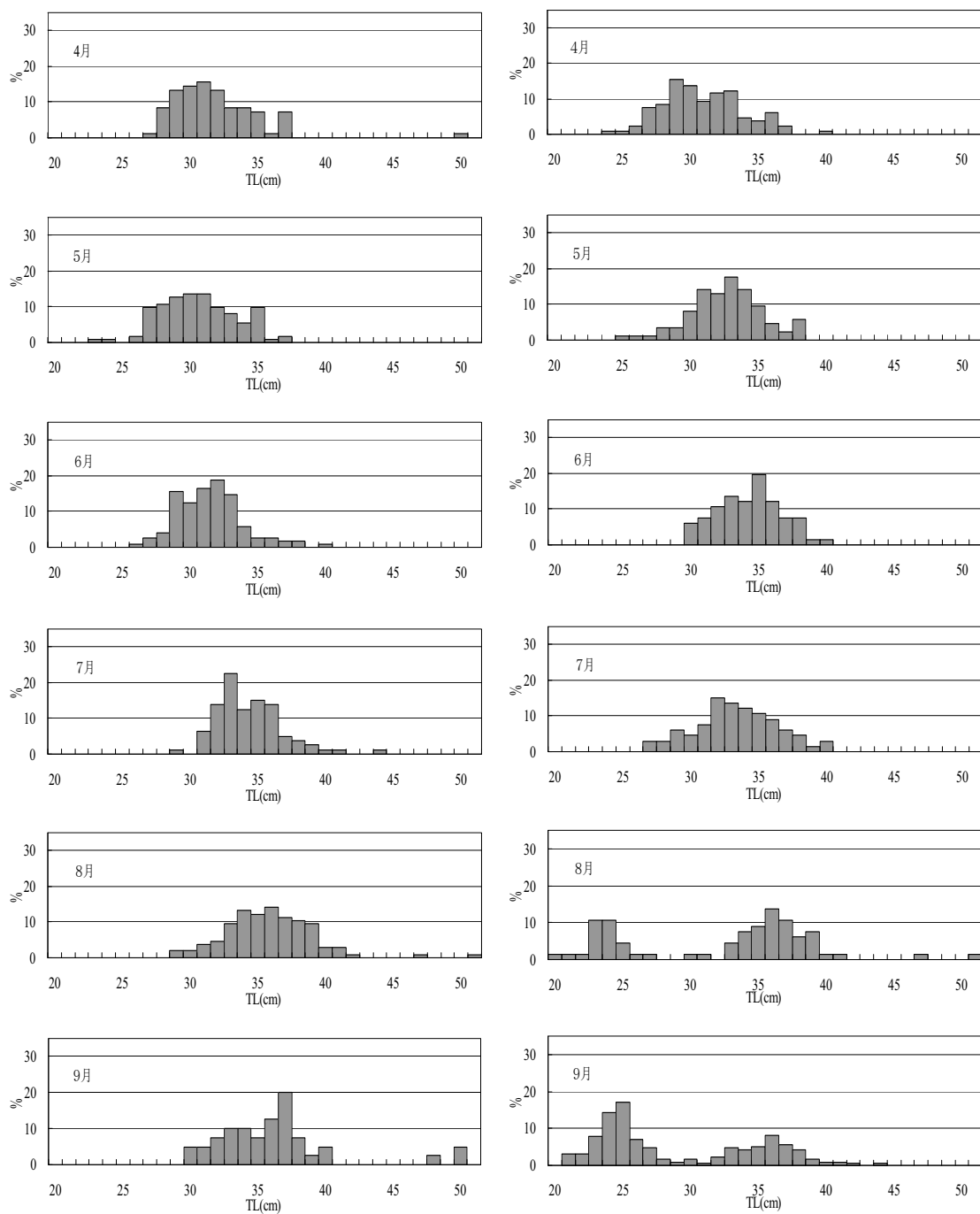


図12. マアナゴの漁業種類別漁獲物全長組成(cm)の推移(4月～9月)
(平成23年度愛知県調べ、選別前漁獲物の買取による)

小型底びき

あなご籠

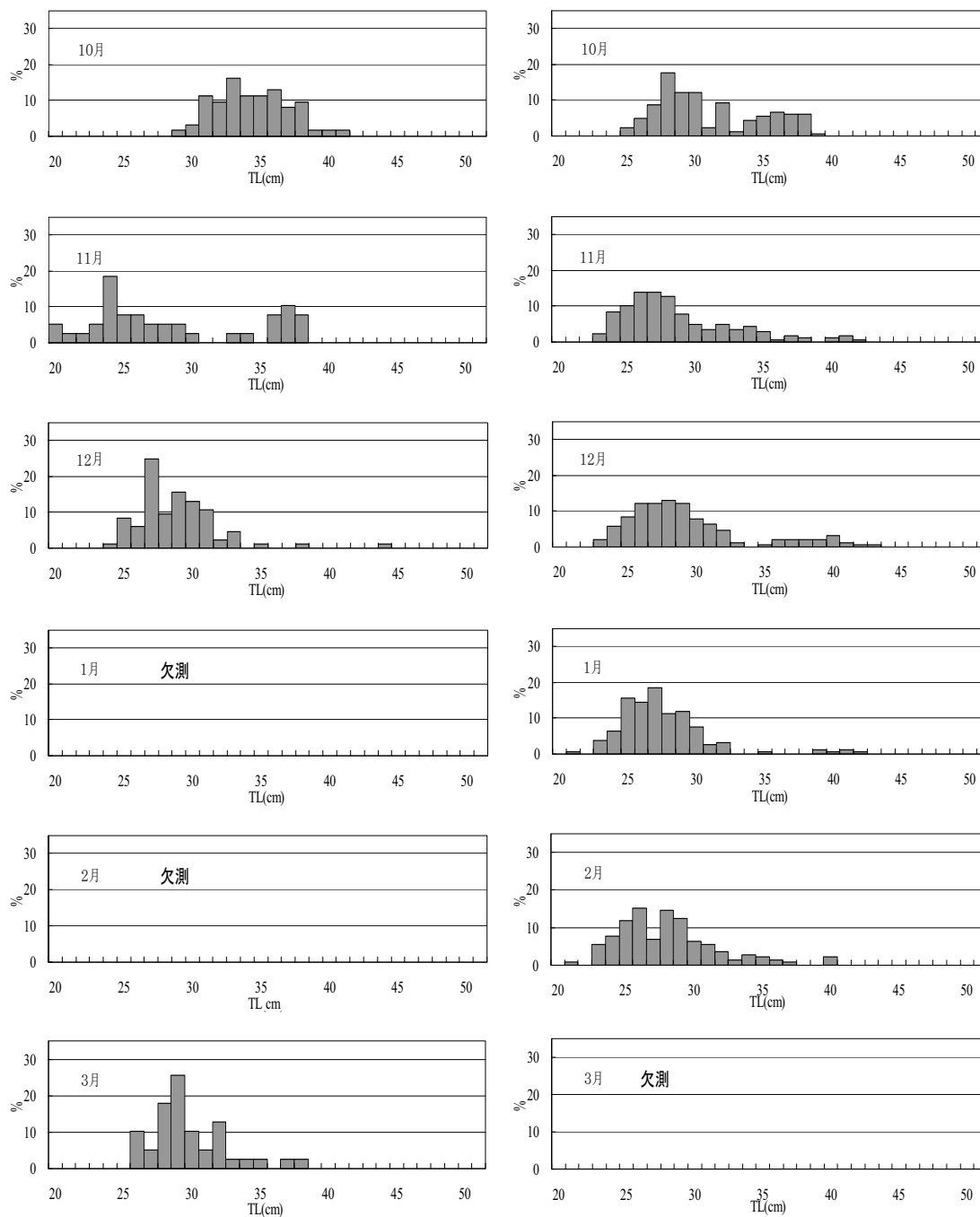


図13. マアナゴの漁業種類別漁獲物全長組成(cm)の推移（10月～3月）
（平成23年度愛知県調べ、選別前漁獲物の買取による）

補足資料 1 のれそのれ漁獲情報によるマアナゴ資源量水準把握の可能性

(1) 資源量水準の早期把握に向けての検討

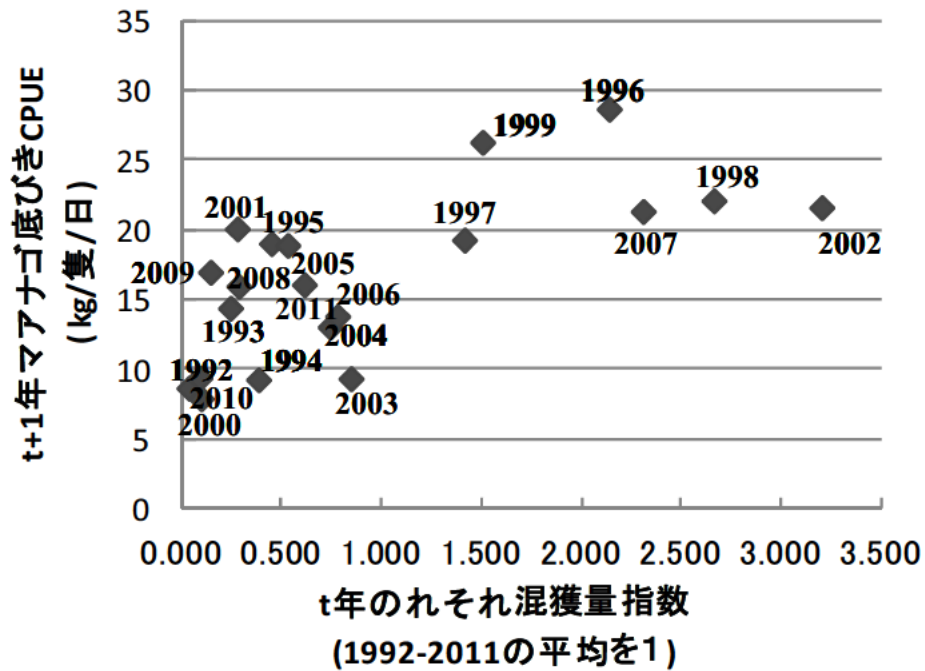
本資源評価調査から得られた漁獲物の全長組成の推移（図 12、13）と耳石による年齢査定の結果（表 2）から判断して、伊勢・三河湾で漁獲されるマアナゴの主体は、前年にレプトケファルスとして湾内に来遊した年級であると考えられることから、漁獲量は前年の来遊量水準の多寡により変動する可能性が高い。湾内に来遊したマアナゴのレプトセファルス（以下「のれそのれ」）は、湾内で成長して漁獲加入すると考えられ、「のれそのれ」の来遊量を定量的に調べることであれば、早期に資源量水準を把握することが可能である。

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「のれそのれ」の量を市場データから算出し（愛知県水試調べ）、1992～2011 年の平均を 1 とした相対値を混獲量の指標（混獲量指数）として、翌年の主要港での小型底びき網によるマアナゴ CPUE（愛知県水試調べ）との関係を調べた（補足図 1-1）。その結果、「のれそのれ」混獲量と翌年のマアナゴ CPUE との間には有意な正相関が認められ（1%水準で有意）、「のれそのれ」混獲量を指標として資源量水準を早期に把握できる可能性が示されている。2010 年の混獲量指数は 0.088 と非常に低く、2011 年の資源水準が低位となったのは「のれそのれ」の来遊量が少なかったことによる可能性が高い。しかし、極端に「のれそのれ」混獲量が少ない場合を除いて、まだ予測の精度は低く、精度を高めるためには、「のれそのれ」の減耗要因の把握や有効漁獲努力量のデータの収集等が必要である。最近では「のれそのれ」の混獲量データ自体の継続的な入手が困難な場合もあり、今後は漁獲情報にたよらない手法の検討も必要である。三重県が実施している新規加入量調査は調査手法の検討の最終段階であり、加入量水準が把握できるようになれば、「のれそのれ」混獲量とあわせて資源量水準の把握に活用できるようになるものと期待される。なお、2012 年の混獲量指数は 0.009 と 1992 年以降で最も少なく、2013 年の漁獲量が大きく減少する可能性があるため、注意が必要である。

また、これまで不明であった「のれそのれ」の沖合から沿岸域への来遊過程の概略が徐々に解明されてきているので（黒木 2006, Kurogi *et al.* 2012）、海洋物理モデル等を用いた「のれそのれ」の伊勢湾への来遊シミュレーション等の検討を行えば、海況から新規加入量を推定できる可能性があり、今後の検討課題である。

(2) 「のれそのれ」の漁獲がマアナゴ資源に与える影響

「のれそのれ」の漁獲がマアナゴ資源に及ぼす影響という観点から補足図 1 を見ると、のれそのれ混獲量が高い水準の場合、翌年の小底マアナゴ CPUE 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、「のれそのれ」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、のれその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。さらなる検討には、「のれそのれ」の有効漁獲努力量、CPUE、自然死亡率などのデータが必要である。しかし、内湾域の「のれそのれ」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考えられる。自然死亡が低い場合には、「のれそのれ」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「のれそのれ」の専獲による多獲は避けるべきである。



補足図1-1. 愛知県的主要漁港における船びき網等で混獲された「のれそれ」の混獲量指数と翌年のマアナゴCPUEの関係 (愛知県水試調べ)
混獲量指数：1992～2011年の平均を1とした相対値。

補足資料 2 全国的なマアナゴ漁獲の動向

マアナゴは日本沿岸から朝鮮半島沿岸、東シナ海の東アジア全体に広く分布しており、最近、産卵場の一つが沖ノ島島南方の九州・パラオ海嶺上にあることが明らかになったことから(Kurogi et.al 2012)、資源の単位がかなり広域である可能性がある。そこで、伊勢・三河湾以外での全国的なマアナゴ漁獲量の動向と資源管理について整理してみることにした。

(1) マアナゴ漁獲の動向

日本全体では、1995 年から 2011 年までの間に、概ね 13,000 トンから 5,000 トン前後へ大きく減少している（補足図 2-1）。海区分けにみると、太平洋中区と瀬戸内海区での漁獲量減少が著しい（補足図 2-2）。一方、対馬周辺に好漁場を有する東シナ海区と日本海西区では増加傾向もみられ、東シナ海区では 2000 年ころから増加して現在は横ばい、日本海西区では最近では増加している（補足図 2-2）。海流系で動向の違いをみれば、黒潮系（瀬戸内海含む）で減少、それ以外で横ばい/増加しているようである。韓国の漁獲量は日本の 2～3 倍程度の漁獲量がある（補足図 2-1）。ピークでは約 30,000 トンを記録した後、1990 年代に一時大きく減少して 8,000 トン前後となったが、その後 V 字回復し、現在は 15,000 トン前後のレベルにあって横ばい傾向である（補足図 2-1）。なお、中国では 10 数年前から積極的にマアナゴの漁獲を開始したが（山東大学梁氏私信）、その漁獲量については情報が無く不明である。

(2) 資源管理の取り組み状況

広域資源回復計画の対象魚種となった伊勢・三河湾をはじめ、多くの地域では、漁獲量の増大を目指して、漁獲全長の制限、ノレソレ（マアナゴの仔魚 レプトセファルス）の水揚げ制限・目的操業禁止などの成長管理による資源管理の取り組みが進められている。

各漁場での資源管理の取り組み状況は以下のとおり。

1) 東北太平洋沿岸（仙台湾、常磐海域）

仙台湾においては主にアナゴ筒、次いで小型底びき網により漁獲され、常磐海域では沖合底びき網、次いでカゴ・筒による漁獲が多い。宮城県および福島県では、それぞれ単県で「マアナゴ資源回復計画」に取り組むとともに（H19-23 年度）、資源動向調査の対象種として調査を継続して実施している。

主な管理措置

宮城県：ノレソレの漁獲禁止、全長 30cm 未満個体の再放流

福島県：機船船曳網によるノレソレの採捕数量の制限、全長 30cm 未満個体の再放流

2) 太平洋中区（東京湾） ※伊勢・三河湾は省略

東京湾内湾のマアナゴは主に「あなご筒」で漁獲され、夏季には小型底びき網でも重要な対象種となる。神奈川県および千葉県では、それぞれ単県で「東京湾小型機船底びき網漁業包括的資源回復計画」に取り組み、マアナゴはその対象魚種となっていた（H19-23 年度）。

主な管理措置

神奈川県：小型個体の水揚げ制限等

千葉県：操業時間の制限、袋網網目の拡大（小型底びき網）

東京湾全体：あなご筒の水抜き穴の拡大による小型魚保護

3) 瀬戸内海

瀬戸内海のマアナゴは主に簗（カゴ）と小型底びき網で漁獲される。大阪府、兵庫県、岡山県および香川県では、それぞれ単県で「小型機船底びき網漁業包括的資源回復計画」に取り組み、マアナゴはその対象魚種となっていた（～H23 年度）。

主な管理措置

大阪、兵庫、岡山、香川：全長 25～30cm での再放流を一部地区で実施しているが、海域全体での取り組みに向けて検討

香川県：マアナゴ当歳魚の解禁日設定

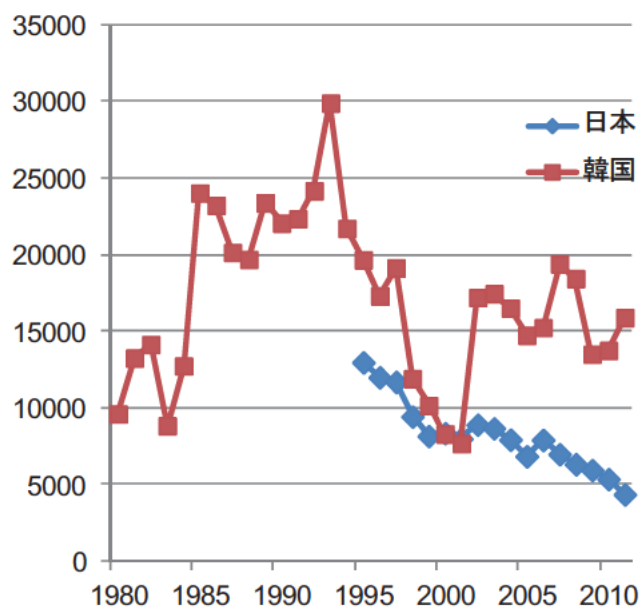
兵庫県：小型マアナゴ保護のための袋網目合いの拡大（小型底びき網）

各漁場の単位での資源管理方策を俯瞰すると、生活史が不明な段階での加入管理は困難ということで、小型魚の保護を中心とした成長管理による方策がとられている。最近明らかとなったマアナゴの産卵場所は、主分布域のはるか南方の海域であり、東アジア全体で同じマアナゴ資源を利用している可能性が高いが、日本では漁獲量が減少する一方、韓国では近年高い水準で維持されていることを考えると、資源全体を見て加入量が減少しているのか否か、現状では判断が難しい。したがって、現時点では、これまで各地で実施してきた成長管理による資源管理を着実に実施し、成長乱獲に陥らないように管理していくことが重要である。

(3) 今後の調査・研究上の課題

漁獲量の減少の主要因が、加入量の減少か、漁獲努力量の減少によるものか、現状では判断する材料が不足している。今後は、各海域での調査を可能な限り継続していくことに加え、海域ごとの漁獲努力量の推移についても広域的な動向把握に努めることが望ましい。

漁獲量の変動に地域間の偏りが出る要因を検討するためには、南方の産卵場から回遊してくるマアナゴの仔魚が海流によって各地域へ分岐する際の量的な分配割合が決まる要因を、海洋学的アプローチから検討できる可能性がある。さらに、産卵親魚については知見がほとんど無いため、産卵回遊の時期と経路の解明も重要な課題になる。今後、再生産に関する生態的知見が充実すれば、加入管理の方策についても検討が可能になると考えられる。

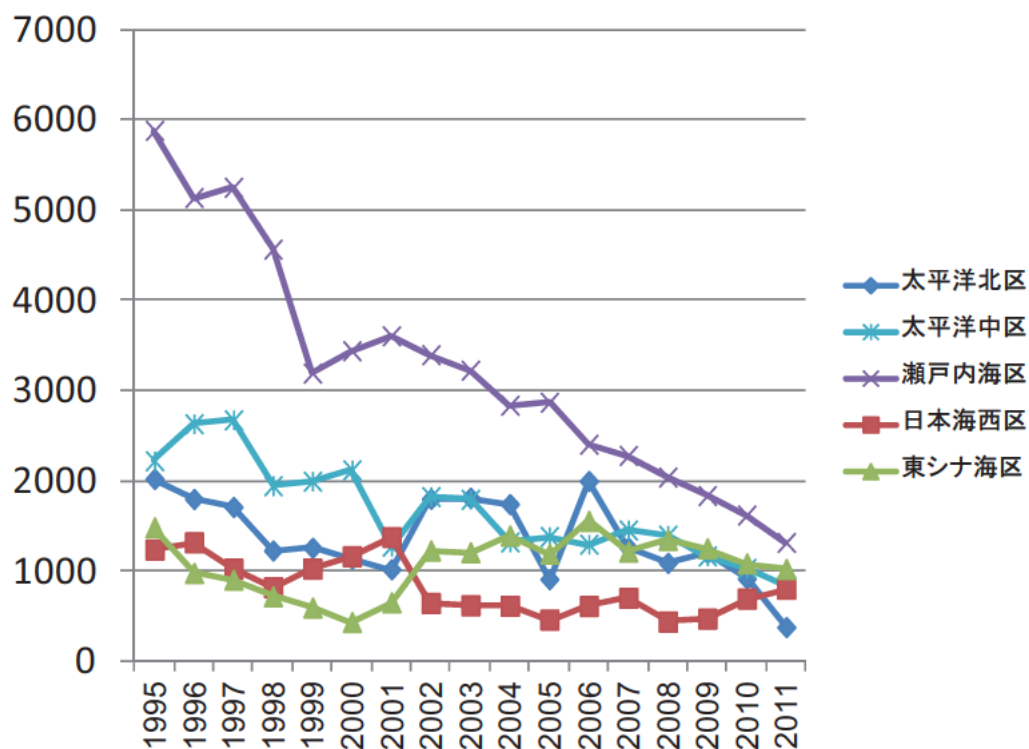


補足図2 1. あなご類漁獲量の経年変化(1980 2011年) 縦軸の単位はトン。
あなご類にはマアナゴ以外の種も含まれるが、大部分はマアナゴであり、
ほぼマアナゴの漁獲の動向とみなして差し支えない。

【データ出典】

日本：漁業養殖業生産統計年報

韓国：海洋水産統計年報



補足図2 2. あなご類の海区別漁獲量の経年変化(1995 2011年) 縦軸の単位はトン。
マアナゴの漁獲の動向とみなして差し支えない。

【データ出典】 漁業養殖業生産統計年報