

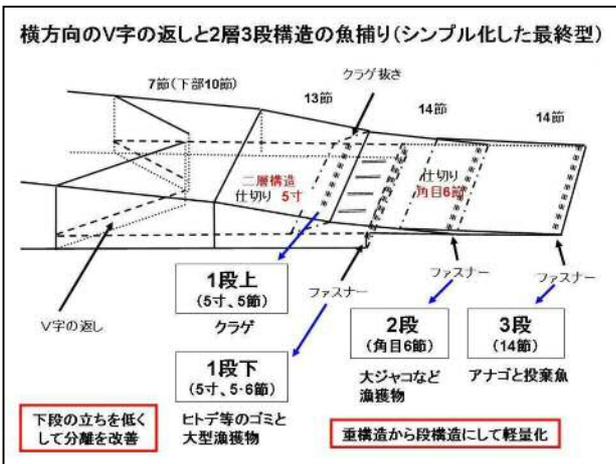
第1章 海面漁業に関する試験研究

1 漁業（漁法）に関する試験研究

かつては、漁撈・漁場開発さらに高効率漁具の開発が隆盛であったが、最近の漁業（漁法）に関する試験研究は、主に資源管理型漁業を進めるための研究となっている。近年では、主に小型底びき網を対象に実施されている。本漁業種類は、混獲がつきものであり、かつ漁獲対象となる主要な底生資源が減少しているという背景もあり、小型魚の保護を意図した選択性の高い漁具構造の開発や再放流後の生残率を高める船具の開発等に注力されている。

当初は小型マダイ（当歳魚）を逃避させる目的で天井網を角目網に変更する、上下2段の魚捕りを用い上段に逃避させる等の試験が行われたが、期待した結果は得られなかった。また、平成21年度から沿岸漁業現場対応型技術導入調査検討事業に参画し、（独）水産総合研究センター水産工学研究所と共同で、魚捕り部の網構造に関する研究を実施し、2層3段式の選別性の高い魚捕り部が開発され（図I-1-1）、小型魚の迅速な再放流が可能となった。今後、これらの成果を、漁業現場へ普及する必要がある。

させる目的でシャワー設備の実証試験が行われ、平成15年度に小型底びき網漁船264隻に導入された。また、平成15年度からは、網の目合いの魚種別サイズ別の通過率に関する実証試験を行い、漁業者に提示した。その結果、平成22年に愛知県まめ板網漁業者組合では魚捕り部目合いを14節より大きくすること、愛知県あなご籠漁業者連絡協議会ではあなご籠の目合いを18節より大きくすることで合意され、実施に至っている。これらの目合い拡大により、同じく資源回復計画対象種であるマアナゴを始めとする小型魚の保護が図られている。



図I-1-1 選択性が向上したまめ板網漁具の魚捕り部（2層3段式）の改良網

一方、平成14年度からは、水産庁により資源回復計画が策定され、平行して実施された資源回復計画支援事業の中でも資源管理的な観点において漁具の改良が実施された。回復計画の対象種であるシャコの小型個体の再放流時の生残率を向上



図I-1-2 資源回復計画及び実証試験により導入されたシャワー設備（上）と18節のあなご籠（下）

2 漁況海況予報調査

渥美外海は沿岸沖合漁業において主要な漁場となるが、黒潮流型の変化などに伴う海況変化が起こりやすい。操業の効率化や、漁業経営の安定化を図るため、漁業調査船海幸丸による海洋観測を行い、渥美外海における漁況海況データの集積を行っている。

(1) 漁業調査船海幸丸（六代目）

全長31.2m，幅5.9m，総トン数75 t，最大速度13ノット，平成2年（1990年）に竣工（図 I-1-3）。



図 I-1-3 漁業調査船海幸丸（六代目）

(2) 沿岸観測

昭和39年度から平成6年度まで，図 I-1-4に示した調査点，平成7年度以降は図 I-1-5に示した調査点で毎月1回の観測を行っている。海況に関する調査項目としては，水温，塩分をCTD（FSI社製）により測定している。また，水色，透明度，一般気象観測及び超音波ドップラー流速計による航行時の連続観測を行っている。漁況に関する調査項目としては，目視やレーダーによる操業船調査やノルパックネットによる卵稚仔・プランクトンの採集を行っている。

(3) 観測データ解析と情報提供

調査により得られた観測データについて解析を行っている。海洋速報として取りまとめ（図 I-1-6），漁業者や愛知県内の水産関係機関，関係

都道府県等の研究機関に情報提供している。また，水産試験場ウェブサイトでの公開も行っている。

（独）水産総合研究センター中央水産研究所で行われる長期漁況予報会議では，愛知県を始め，他研究機関で行った海洋観測データを元に，今後の日本沿岸域の海況について検討を行っている。

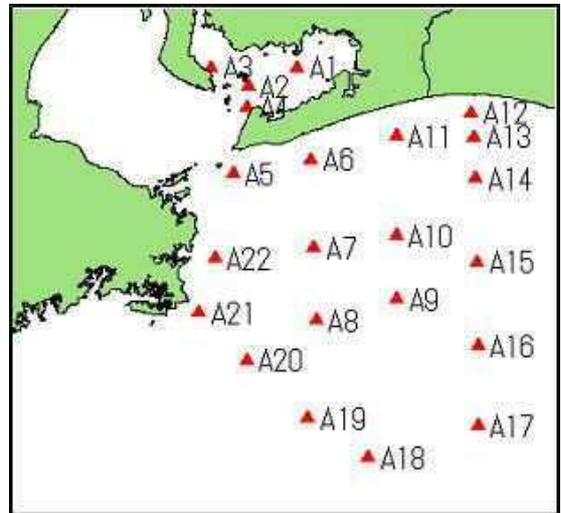


図 I-1-4 沿岸観測調査点（平成6年度まで）

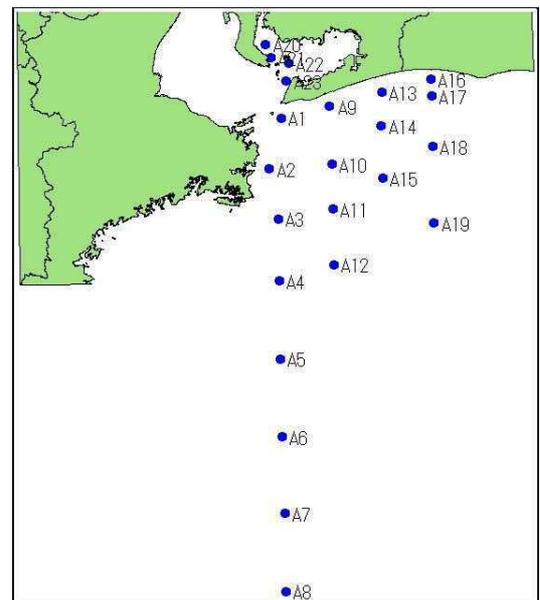


図 I-1-5 沿岸観測調査点（平成7年度以降）

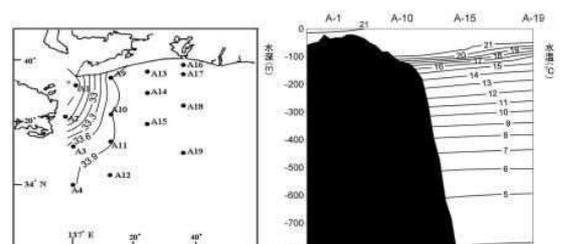


図 I-1-6 渥美外海における塩分の水平分布図と水温の鉛直断面図の例

3 資源調査と資源管理（資源管理型漁業）

(1) イワシ類

マイワシ、カタクチイワシ、シラス等のイワシ類は、本県の主要な漁業種類である船びき網及びまき網の主要対象種である。これらは資源量変動が大きく、関係産業への影響も大きいことから、資源動向等について調査を実施し、それら結果を基に資源量変動の要因について分析を行ってきた。

資源動向等の調査では、主要漁港別の日別漁獲状況、漁獲試料の魚体測定（図 I-1-7）、漁業調査船海幸丸による卵稚仔採集及び標本船日誌による操業実態の情報収集などを継続的に実施し、毎年の資源動向を把握するとともに、長期的な資源変動の把握にも努めている。

これら調査結果の解析から、本県海域で漁獲されるシラスの供給海域が、春季は沖合の黒潮内側域、夏季は伊勢湾などの沿岸域、秋季は再び沖合域となる頻度が高いことが分かった。また、これに関係して、シラスの好不漁には、黒潮流路やそれに起因する渥美外海の海況が影響していることを明らかにした

（図 I-1-8）。さらに、春季マシラス来遊量を基にしたマイワシ漁況の予測や、前年夏秋季シラス漁獲量に基づく春季カタクチイワシ漁獲量予測の手法を開発し、それら予測内容を資源動向等調査の取りまとめ結果と併せて

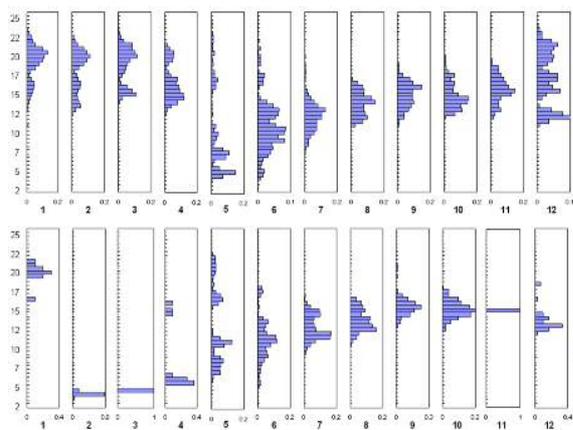
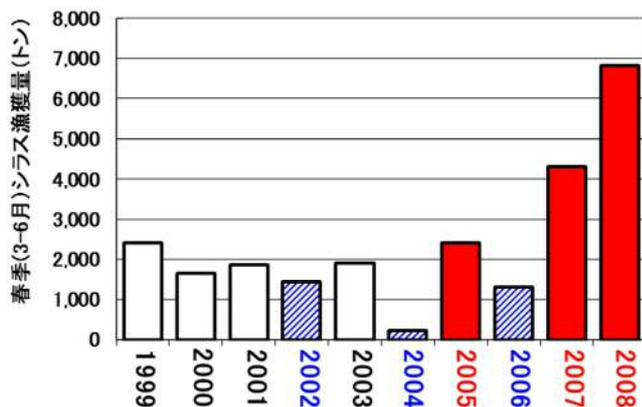


図 I-1-7 愛知県におけるマイワシ漁獲試料月別体長組成 (cm) (上) 1994～2001年合計, (下) 2002～2009年合計. ※冬季における大羽群 (約17cm以上) の漁獲は近年では見られない。

関係者に情報提供している。

また、これらの調査や分析は、本県が参画する国の我が国周辺水域資源評価推進事業における取り組みとして実施しており、得られたデータは、マイワシ太平洋系群及びカタクチイワシ太平洋系群の資源評価に用いられている。



		3月	4月	5月	6月			
好漁年	2005	A	A	A	A	A	A	C
	2007	B	C	C	C	C	C	N
	2008	N	N	N	B	B	C	C
不漁年	2002	N	N	N	N	B	N	N
	2004	N	N	N	N	N	N	N
	2006	C	C	N	N	N	N	N

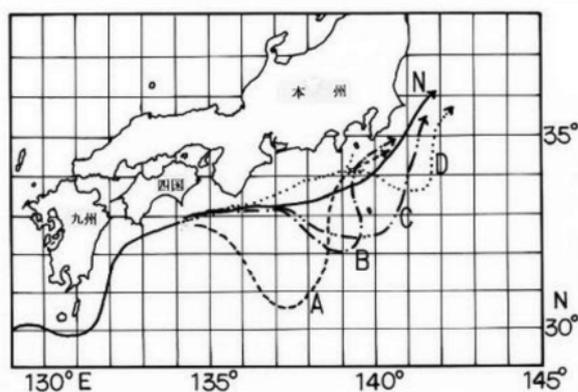


図 I-1-8 愛知県における春季シラス漁獲量と黒潮流路の関係

(上)年別春季 (3～6月) 漁獲量, (中)好漁年及び不漁年における黒潮流路, (下)黒潮流路型 ((下)は、太平洋いわし類・マアジ・さば類長期漁海況予報; 水産庁他による). ※シラス好漁年は黒潮が蛇行し、内側域が広い傾向がある。

(2) イカナゴ

本県の重要な漁獲対象である伊勢・三河湾系群のイカナゴは、伊勢・三河湾とその周辺海域で一生を過ごす一つの独立した資源である。12～1月に湾外でふ化した仔魚は、海流によって湾内へ運ばれ、稚魚、未成魚へと成長しながら漁獲対象となる。6月には再び湾外に出て、11月頃まで海底に潜砂する（夏眠）。この間に成熟し、12月には産卵がはじまる。漁獲の主体は稚魚であるが、産卵後の親魚も、三重県の一部の漁業者によって漁獲される。

昭和50年代半ばの深刻な不漁がきっかけとなって、愛知・三重両県の漁業者による資源管理が始まり、両県の水産試験場では管理方策の決定に必要な調査、研究を進めてきた。段階的にそれら成果が取り入れられ、現在では両県の漁業者による資源管理の取り組みがほぼルーチン化されている。

現在、実施されている主要な管理方策は、次のとおり。①産卵親魚の保護：産卵前の親魚の漁獲を抑えるため、試験的に捕獲した親魚のうち8割以上が産卵を終了していることを確認した上で親魚の漁を解禁する。②解禁日の決定：加入資源を有効に利用するため、解禁体長として最も経済価値の高い3.5cm前後に達する日を、稚仔魚調査

(図 I-1-9) や試験びき調査の結果から両県の水産試験場が予測し、それを基に両県漁業者が協議の上、解禁日を決定する。③終漁日の決定：翌年の親魚尾数を確保するため、両県の水産試験場がデルーリ法によって当歳魚の残存尾数を推定し、それが20億尾を下回らないことを目安に、両県の漁業者が協議の上、終漁日を決定する。

毎年の方針を決定していく中では依然として様々な課題があるものの、資源管理の開始以降は長期的な不漁がみられなくなり、これら取り組みは地元漁家の経営安定に一定の成果を収めてきた。

しかし、資源量の年変動は引き続き大きいことから、平成19年度から23年度にかけて資源回復計画の対象魚種となり、資源水準を高位安定させることを目的に調査、研究を行った。その結果を基に、加工用と飼料用の間の魚体サイズが市場価値

の低い時期には保護育成期間として一定の休漁期を設定することや、優良な親魚を保護するため操業期間の終盤に禁漁区を設定すること（図 I-1-10）などの取り組みが推進された。

また、資源管理に関わる調査、分析は、本県が参画する国の我が国周辺水域資源評価推進事業における取り組みとしても実施されており、得られたデータはイカナゴ伊勢・三河湾系群の資源評価に用いられている。

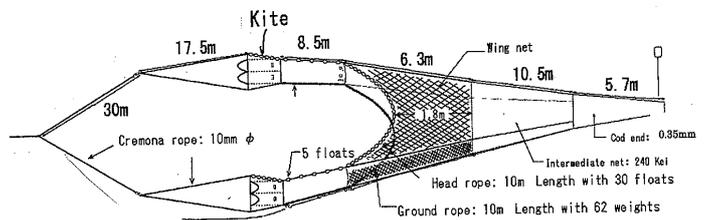


図 I-1-9 カイト型稚魚ネット※

※ 解禁日の決定に必要な仔稚魚の成長状態をより正確に把握するために開発され、ボンゴネットによる仔魚調査から漁船による解禁直前の試験びきに至る間の時期にもイカナゴ稚魚の試料を採取することが可能となった。

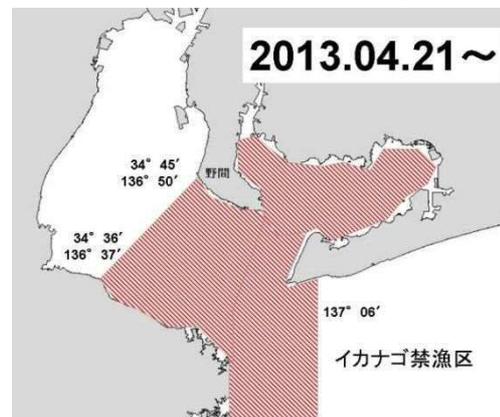


図 I-1-10 禁漁区の設定

(3) シャコ

愛知県における小型底びき網漁業においてシャコは重要な漁獲対象であり、経営上も大きな比重を占めている。愛知県の年間漁獲量は、昭和 50 年代後半から 60 年代に約 1,500 トンあったが、平成に入った頃から顕著に減少し、近年は 500 トン前後で低迷している。伊勢湾における主漁場は知多半島沿岸、三河湾では西部海域の知多湾である。

伊勢・三河湾におけるシャコ資源の調査は昭和 63 年度から始まっており、平成 14 年度からは水産庁による資源回復計画並びに我が国周辺海域における資源評価調査（資源評価事業）において対象種とされ、資源生態調査が行われてきた。現在は、伊勢湾においては漁獲物の調査や試験操業による資源生態調査が、三河湾においても同様の資源生態調査が実施されている。

本県海域のシャコは、体長組成の推移から推定すると、体長 5cm 程度で漁獲加入し、概ね 2 歳で漁獲サイズである体長 10cm 以上に成長する。本種の資源管理上のポイントは 2 つあると考えている。

1 つ目は夏の小型シャコの成長乱獲の軽減である。夏の貧酸素水塊の拡大により、その縁辺部での小型シャコの混獲量が著しく増大する。資源回復計画では再放流時の生残率向上を目的としたシャワー設備等が導入された。資源管理推進事業の調査では、夏の 1 日の休漁で 1 隻あたり 200kg 程度の小型シャコが保護されることを明らかにし、休漁等の漁獲努力量の制限が有効であることを示した。今後も、特に夏の混獲死亡を軽減するため、効果の高い休漁日、操業時間短縮、操業海域の制限等の取組を進めて行くことが必要である。

2 つ目は冬の産卵期前の親シャコの保護である。平成に入った頃の資源減少や春の大型個体の減少の理由として、この頃顕著となった暖冬化により、冬季に親シャコを過剰に漁獲するようになったことが一因であると考えられた。そこで、産卵期前の親シャコへの漁獲圧を減らすため、愛知県まめ板網漁業者組合では平成 21 年度より、冬季シャ

コ水揚げ制限を実施している。この取組実施への漁業者合意には、水揚げ制限の副次効果として単価上昇による漁獲金額の増加が見込まれることを示した点大きい。また、資源量調査や漁獲量の経年的なデータ蓄積により、管理期間における漁獲量予測が可能となり、資源水準に応じた水揚げ制限の設定が可能となっている。現在は、調査に基づき水試が上限量を提案し、漁業者が協議して（図 I-1-11）、実施期間や上限量（1 日 1 隻あたりの水揚げカゴ数）を定めている（図 I-1-12）。

本種は長期的データが蓄積されている数少ない魚種であるので、今後も既存資料の利活用が必要である。また、小型底びき網漁業では、多様な種が漁獲対象となり資源管理方策の設定が困難とされるが、最重要種であるシャコを基軸とする漁獲努力量の制限により、他種への効果波及を期待することが現実的と考えられる。



図 I-1-11 愛知県まめ板網漁業者組合資源管理計画検討会



図 I-1-12 冬季水揚げ制限中の市場への出荷

*1 隻 1 日あたり 2 カゴ（約 40kg）での制限

(4) トラフグ

トラフグは、渥美外海及び伊勢・三河湾においてふぐはえ縄漁業や小型底びき網漁業によって漁獲される。

愛知県沿岸のトラフグ資源は平成元年（1989年）に遠州灘において卓越年級群による大規模な漁場が形成され、漁獲量が急増（昭和63年：11.9トン→平成元年：76.4トン）したことで重要な水産資源として位置付けられるようになった。また、漁獲量は卓越年級群の影響により大きな変動を示すが、このような特徴を持つ資源を有効に利用するために資源管理が必要とされた。

ふぐはえ縄漁業は、愛知海区漁業調整委員会指示により禁止漁具の指定や、操業禁止期間（3月1日～9月30日）、体重600g未満の採捕禁止などの規制がされている。

資源管理のための調査は平成7年度から、水産庁補助事業である「資源管理型漁業推進総合対策事業」によって始まり、平成11年度には「複合的資源管理型漁業促進対策事業」、平成14年（2002年）8月からは「我が国周辺海域における資源評価調査事業」へ移行し、年齢別漁獲尾数等の資源状況の把握が現在まで継続している。

上記各事業では、ふぐはえ縄の漁期前試験操業調査やふぐはえ縄・小型底びき網それぞれの漁獲

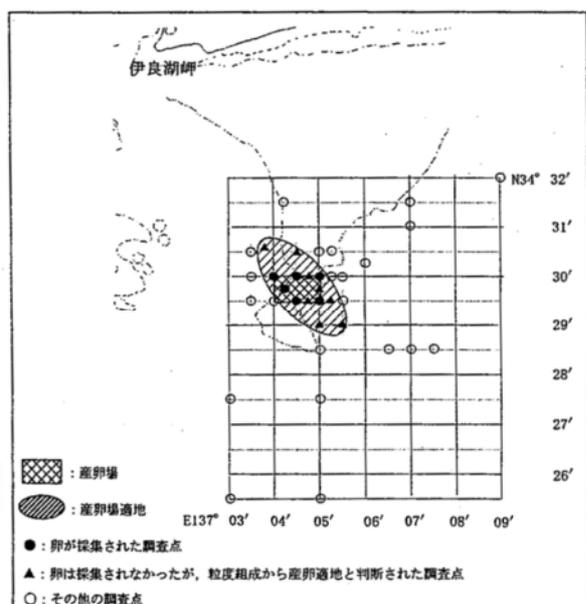


図 I-1-13 トラフグ産卵場調査結果

量調査、産卵親魚・産卵場調査など、資源状況・資源生態を把握するため各種調査を行った。特に湾口部デヤマ海域が本県資源の重要な産卵場の1つになっていることが明らかにされる等の資源生態上重要な知見が得られた(図 I-1-13)。平成7～9年度には資源管理体制導入のため、漁具や船等の設備や操業上の取り決めなどを把握する漁業実態調査、経営状況を把握する漁家経営調査、魚価形成の仕組みを把握する魚価形成機構調査が行われた。

具体的な資源管理体制として、平成9年度にはトラフグ資源管理指針が策定され、平成11年度にはえ縄漁業者検討会を開催しトラフグはえ縄資源管理計画を策定した。一方、小型底びき網は多様な魚種を漁獲していることから調整は難航したものの、トラフグが水産庁の策定した「伊勢湾・三河湾小型機船底びき網資源回復計画」の対象種となった平成14年（2002年）から伊勢・三河湾において、平成19年（2007年）からはさらに渥美外海においても全長25cm未満の小型魚の水揚げ制限の取組を実施することになり、小型魚の保護で主要漁業の足並みがそろった(図 I-1-14)。この小型魚保護により平成14年（2002年）以降の小型魚（0歳）漁獲量の全体に占める割合が以前と比較して2/5の水準まで抑制されるなど、資源の利用状況に改善がみられた。「資源回復計画」は平成23年度で終了したがその後も資源管理指針・計画による新たな枠組みの中で資源管理措置は継続して実施され、ふぐ縄組合では資源の有効利用のため1日2回に操業を制限している。今後は、値崩れ防止や合理的利用を図るため、解禁当初の操業管理についても継続的に提案していく必要がある。



図 I-1-14 資源回復計画漁獲物スケール

(5) マアナゴ

マアナゴは、愛知県における小型底びき網漁業（以下、「小底」）及びあなご籠漁業（以下、「カゴ」）の重要な漁獲対象である（図 I-1-15）。愛知県におけるあなご類の年間漁獲量は、平成元年（1989年）から平成10年（1998年）ごろまで1,000トン前後で推移し、その後減少して現在では500トン程度となっている。他地域のマアナゴは活魚で取引されるのが通常であるが、本県では干物加工用に需要があるため鮮魚（氷ヅ）でも水揚げされるのが特徴である。

伊勢・三河湾におけるマアナゴの調査は、平成14年度に水産庁による資源回復計画の対象種となってから、我が国周辺海域における資源評価調査（資源評価事業）により継続的に資源生態調査が行われてきた。

マアナゴは、日本沿岸の全域及び朝鮮半島から東シナ海にかけての広い海域に分布する。産卵場は沖ノ鳥島南方にあり、レプトケファルスと呼ばれる仔魚は黒潮に流されて、本県の主漁場である伊勢・三河湾へ春に来遊し、夏までに湾内の10m以浅の浅海域で全長約20cmに成長する。そして、1歳となる秋から2歳となる翌年の秋にかけて湾内で漁獲されるが、全長約40cmに成長すると湾外へ移動するとみられ、湾内ではほとんど漁獲されなくなる。

本種は広い海域に分布するため、伊勢・三河湾だけで十分な親魚を残すよう漁獲管理する方策は効果が期待できない。一方、小底とカゴの漁獲量は春のイカナゴ漁で混獲されるノレスレ（レプトケファルス）の量に正比例し（図 I-1-16）、資源量は仔魚の来遊量に左右されるので、十分な大きさに成長するよう漁獲管理することで来遊資源を有効に利用する方策が効果を期待できる。

そこで、資源回復計画では、船びき網漁業によるノレスレ専獲の自粛と小底及びカゴによる全長25cm以下の個体の再放流に取り組むこととなった。さらに、平成22年度には愛知県まめ板網漁業者組合で小底魚取り部網目14節以上、愛知県あなご籠漁業者連絡協議会では網目18節以上とする

網目拡大措置がとられた。これらの取組の結果、秋に加入する小型魚（全長25cm以下）の水揚げはほとんど見られなくなり、マアナゴの資源管理は大きく前進した。

近年の漁獲物の体長組成によると価格の低い30cm以下の個体が47%を占め、夏の早い時期に集中した漁獲がみられる。このことから、さらにサイズアップを図る必要があると考えられ、網目拡大の強化を漁業者とともに検討し、資源管理の取組の効果向上をめざしている。

なお、資源回復計画により始まった漁業者の資源管理への取組は、平成24年度から愛知県資源管理指針に基づく資源管理計画に引き継がれ、取組を支援するための調査も行われている。



図 I-1-15 夏季の重要漁獲対象であるマアナゴ

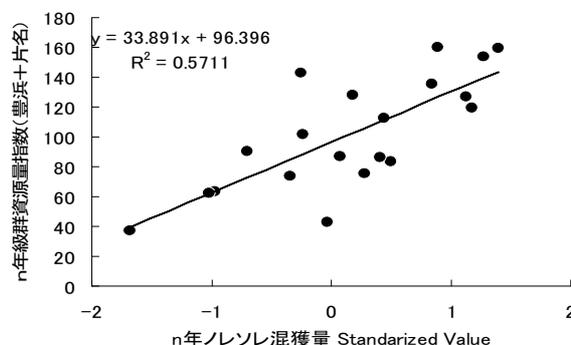


図 I-1-16 ノレスレ混獲量指数と同年級群の豊浜（小底）と片名（カゴ）の漁獲量から求めた資源量指数との関係

(6) その他

ア ヤリイカ

ヤリイカは渥美外海の小型底びき網漁業にとって、秋～冬季における重要な漁獲対象種となっており、漁期前の資源動向や、冬季の産卵状況の調査を行ってきた（図 I-1-17）。漁業者団体である愛知県外海板びき網研究会が自主的に行っているヤリイカの資源管理の取り組みの指導を行い、平成12年度からは漁期前の禁漁区設定と解禁日決定のための漁獲調査及び産卵床設置による産卵状況調査（図 I-1-18）を水試と漁業者が一体となって行っている。また、平成15年度から国の資源評価事業に参画し、太平洋系群の資源評価に用いるデータの収集や資源評価書内容の検討を（独）水産総合研究センターとともにしている。



図 I-1-17 ヤリイカ漁獲調査の作業風景

イ マダイ・ヒラメ・ハモ

マダイ・ヒラメ・ハモは内湾・外海を問わず小型底びき網の漁獲対象種のうち、活魚で水揚げされるものの代表種である。マダイに関しては平成初期から小型底びき網、一本釣り等に関する資源調査が行われ、栽培漁業の対象種として検討もされていた。マダイ・ヒラメ両魚種については平成13年度から、ハモについては平成24年度から国の資源評価事業に参画し、周年市場調査を実施して体長組成から年齢別の資源状況を推定するなど、資源動向調査を行っている。



図 I-1-18 ヤリイカ産卵床

ウ ニギス

ニギスは渥美外海の沖合底びき網や小型底びき網にとって重要な漁獲対象種となっている。平成7年度に国の我が国周辺漁業資源調査委託事業よりサンプル測定を開始した。その後、平成13年度から国の資源評価事業に参画し、太平洋系群の資源評価に用いるデータの収集を継続している。