

## 筑前海域におけるイカナゴ漁業の変遷と資源評価

秋元 聡・伊藤 輝昭・吉田 幹英・中川 清・金澤 孝弘  
(研究部)

### Fisheries Changes and Resources Estimate of the Sand Lance, *Ammodytes personatus* in Chikuzenkai

Satoshi AKIMOTO・Teruaki ITOU<sup>1</sup>・Mikihide YOSHIDA・Kiyoshi NAKAGAWA<sup>2</sup> and Takahiro KANAZAWA<sup>3</sup>  
(Research Department)

イカナゴは、筑前海域では一般にカナギと呼ばれ、シラス期は加工原料として、未成魚・成魚期は釣餌料として利用される重要な資源である。しかし、当海域では1970年代後半から漁獲が急減し、'80年以降は漁業が成り立たない状態にまで低下した。<sup>1~3)</sup>その後、福岡湾口部を中心にイカナゴ移植放流や漁業者の自主禁漁が行われ、当センターでも'86年以後モニタリング調査を実施し、'95年から操業が再開されたが、本格的な資源の回復には至っていない。<sup>4~7)</sup>

これらの資源の低迷は漁獲圧の増大が主因と考えられるが、<sup>3)</sup>禁漁後も資源が回復してないことから水温上昇等の海況要因、<sup>7)</sup>が影響を及ぼしている可能性がある。

そこで本報告では'50年代後半~'80年代前半の漁業全盛期から急減期と'80年代後半~現在の漁業低迷期から漁業再開期の2期に分け、漁業及び資源状態の変遷を把握し、それらの変動要因を明らかにするとともにイカナゴの資源評価を行った。さらに解析結果を基に当海域に適したイカナゴの資源管理手法を検討した。

### 方 法

#### 1. 漁業全盛時から急減期 ('54~'85年) の解析

##### (1) 漁獲量の集計

統計資料として'74~'00年の農林水産統計年報を用い、イカナゴを対象とした引き寄せ船びき網漁業(以下、房状網漁業という)の漁船規模別月別にイカナゴ漁獲量と出漁日数を集計した。また釣における餌料用のイカナゴは市場への出荷を目的としない自家消費であるため農林統計には集計されていない。そこで関係者への聞き取り調査を行い、撒き餌釣漁船1日1統当たりのイカナゴ撒き餌使用量を100kgと推定し、これに出漁日数を乗じ

たものを撒き餌釣漁船の漁獲量とした。

##### (2) 努力量の補正及びCPUEの算出

イカナゴ資源の指標値として漁獲量と出漁日数からCPUEを求めたが、その際、漁船階層別の漁獲効率や撒き餌釣漁業と専業房状網との操業形態の違いを考慮して努力量を延べ出漁日数として指数化した。

なお、指数化に当たっては漁船階層別の漁獲効率が異なるため、大型漁船の操業が増加した70年代以後について5トン未満と5~10トン、10~20トン間におけるCPUE関係式を求め、これを基に5トン未満の出漁日数に補正・換算した。

また、操業形態については専業房状網漁業では終日イカナゴを対象に操業するのに対し、撒き餌釣漁業では本業である釣出漁前に房状網を用いてイカナゴを採捕し、撒き餌の必要量を確保した段階で当日の操業を終了する。このため両者の間には1日当たりの努力量に大きな差がある。そこで漁業者からの聞き取りを基に撒き餌釣漁業のイカナゴに対する努力量を5トン未満の専業房状網漁業の約1/4と推定して補正した。

このようにして求めたイカナゴに対する撒き餌釣の努力量と専業房状網の努力量を合計した値をイカナゴ漁業の努力量指数とし、これで漁獲量を除した値を年間CPUEとした。次にこの努力量指数とCPUEを比較し、資源に与える影響を検討した。

##### (3) 漁獲強度と再生産の関係

当海域のイカナゴの生態及び漁業実態から、専業房状網漁業の2~3月の漁況はその年の当歳魚の加入状況を表し、専業房状網の4~5月と撒き餌釣漁業の周年の漁獲量は翌年の親魚相当群をどれだけ漁獲したかを示すものである。<sup>4)</sup>そこで前者のCPUEを当歳魚加入水準として、後者を親魚漁獲量として漁獲強度と再生産の関係に

\*1 現漁政課 \*2 現豊前海研究所 \*3 現有明海研究所

ついていて解析を試みた。解析はまず全漁獲量に対する親魚漁獲割合を求め、これを親魚に対する漁獲強度の指標とし、次にこの親魚漁獲割合と当歳魚加入水準を比較し、親魚に対する漁獲強度が加入に与える影響を検討した。

## 2. 漁業低迷期から再開期 ('86~'00年)

### (1) 再生産環境と発生水準

当センターではイカナゴ資源が減少した'86年以後、資源モニタリングを目的に調査船による稚魚期及び夏眠明け後の分布調査を実施している。稚魚期の分布調査は発生期の1~2月にボンゴネットを用いて水深5m層を船速2ノット、5分曳きで行い、イカナゴ稚仔を同定後に計数し、これを濾水量により除した単位体積当たりの稚魚量を発生量の指標とした(図1)。<sup>5)</sup>

夏眠明け後の分布調査は産卵前の11~12月に試験用桁網(通称ゴットン網:網口横約1m高さ0.25m、網の長さ4m)を用いて船速2ノット、5分曳きで行った(図2)。<sup>6)</sup> これらの採集物を研究室に持ち帰り、体長、体重測定及び肥満度の算出を行い、さらに体長組成から当歳魚と1歳魚以上の2つの年級に区分した。さらに1網当たりの採集尾数を曳網面積で除した単位体積当たりの尾数を夏眠明け後の分布量とした。

さらにこれらの稚魚量、夏眠明け後の分布量を用いて各年の当歳魚生残及び親魚資源状況の評価を行った。当歳魚の生残状況は、当年の稚魚量に対する夏眠明け後の当歳魚分布量の比を算出し、これを生残の指標とした(以下、これを当歳魚生残指数という)。親魚資源についてはイカナゴは当歳魚を含めて11~12月に成熟し、年明けの1~2月に発生することを考慮して、前年の夏眠明け後の分布量を親魚量と定義し、これを親魚資源状況の指標とに用いた。

これらの調査結果と海況及び競合種との関連を解析した。海況には定期海洋観測のStn. 1の底層水温を使用し、夏眠期にあたる8~9月平均水温(以下、夏期水温という)と肥満度及び当歳魚生残指数との関係を比較し、また、発生初期にあたる1~2月平均水温(以下、冬期水温という)及び親魚量と稚魚量の関係をみた。また最後に競合種のマイワシ漁獲量とイカナゴ稚魚量の関係をみた。

### (2) 資源増殖・管理方策の効果

イカナゴ資源の激変を受け、福岡湾口部の漁業者を中心に資源増殖・管理の一環として'84~'88年にイカナゴ親魚移植放流、'87~'94年に自主禁漁が行われた。そ

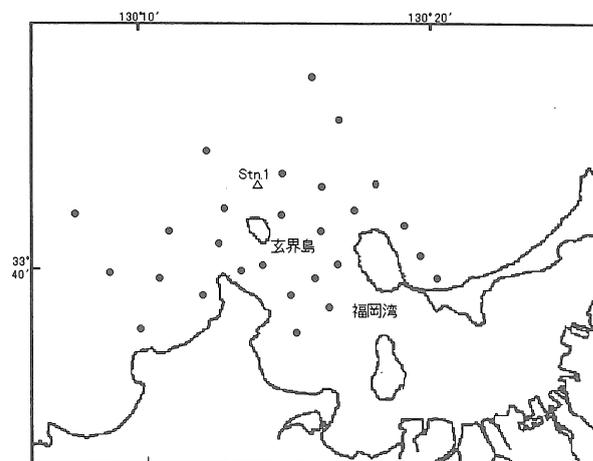


図1 稚魚分布調査定点

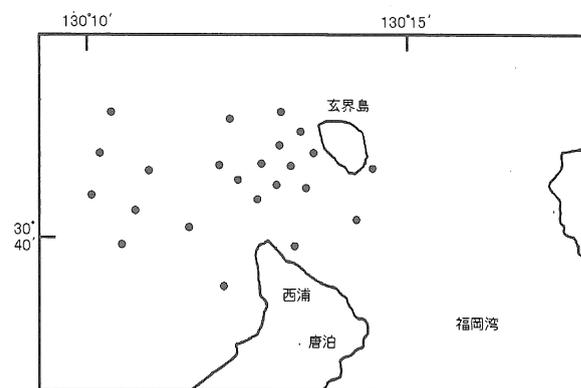


図2 未成魚・成魚分布調査定点

して資源の回復がみられた'95年から房状網漁業が再開されている。そこで、当センターでモニタリング調査を始めた'86年以後について漁獲量と当歳魚生残指数の推移を比較した。また、漁業が再開された'95年以後について適正漁獲が行われているか解析を試みた。まず加入量に対する漁獲強度の指標として稚魚量に対する漁獲量の比を用い、これと夏眠明け後の分布量との関係を検討し、漁獲強度が資源に与える影響を評価した。

## 3. イカナゴ資源の長期変動と環境との関係('54~'00年)

さらに'85年以前と'86年以後を併せてイカナゴ資源と環境の長期変動を解析した。解析にはイカナゴの資源状況の指標として2~3月のCPUEを用いたが、'87年以後は禁漁等の期間があり、CPUE資料が揃わなかったため、推定値を用いた。推定の方法は'86年の調査結果から得られた稚魚量10.73尾/千m<sup>3</sup>とCPUE0.05トン/日の値から両者の関係式を $y = 0.0047x$ として、稚魚量をCPUEに換算した。また、環境要因には冬期水温と夏期水温を用いた。解析の際にはCPUEと水温の両項目を3カ年移

動平均し、長期変動傾向を比較した。

## 結 果

### 1. 漁業全盛時から急減期（'54～'85年）の解析

#### (1) 漁業の推移

専業房状網漁業の漁獲量は、'54～'55年は1000トン以下であったが、'56～'61年は2000トン前後にまで増加した。その後は1000トン前後にまで低下したが、'75年から再び増加し始め、'77年には5000トンを越えたが、'78年以後急減し、'80年代入ると100トン以下となった。その後、さらに漁獲が低下し、資源の悪化が懸念されたため'86年には初漁期の3月に1トン漁獲したのみで操業を打ち切り、'87年からは自主禁漁に至った。

撒き餌釣漁業による漁獲は'62年頃から始まり、その後、徐々に増加し、'70年には800トンを越え、専業房状網漁業と同程度の漁獲水準にまで達した。その後は専業房状網漁業の変動と同様の傾向を示し、'77年には2000トン台にまで増加したが、それ以降急減した。また、イカナゴ全体の漁獲量の推移をみると、撒き餌釣用の漁獲が始まった '62年以後は'79年まで1000トン以上で推移し、'66年、'70年、'74～'78年には2000トンを越え、'77年には7000トンに達した。しかし、'80年には200トン以下に減少し、その後は極端な低水準となった。（図3）

月別漁獲割合は'74年以前及び'82年以後は3～4月の漁獲が主体で、'56年を除き3～4月の漁獲割合が90%以上を占め、2月及び5月の漁獲割合は低かった。'75年以後は2月と5月の漁獲割合が増加しており、'75～'76、'80～'81年は2月の割合が高く、30～60%程度を占め、'77～'78年は5月の割合が20～30%を占めた（図4）。

漁船階層別漁獲割合は'65年以前は5トン未満が主体で50%以上を占めたが、その後5～10トンが主流となり、'70年代後半～'80年代前半には10～20トン階層による漁獲の割合が増加した。（図5）。

#### (2) 努力量とCPUEの関係

漁船階層別にCPUEの比較を行うと5トン未満と5～10トンの関係は'70年を境に傾向が異なり、'70年以前では明らかな傾向はみられないものの、'70年以後では正の相関が認められ、両者の関係式は  $y = 2.31x + 0.24$  で表された。また、5トン未満と10～20トンとの間には期間を通じて正の相関がみられ、その関係式は  $y = 3.16x + 0.21$  と表せた。関係式の傾きを5トン未満を1とした場合の漁獲効率とみなして比較すると、5～10トンでは

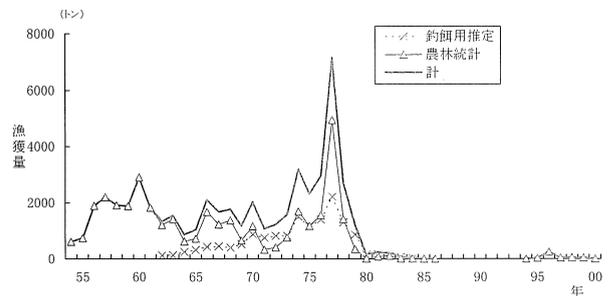


図3 筑前海域におけるイカナゴ漁獲量の経年変化

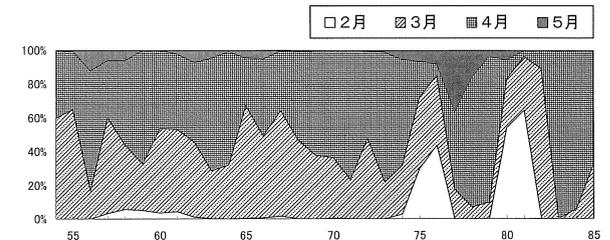


図4 月別漁獲割合の経年変化

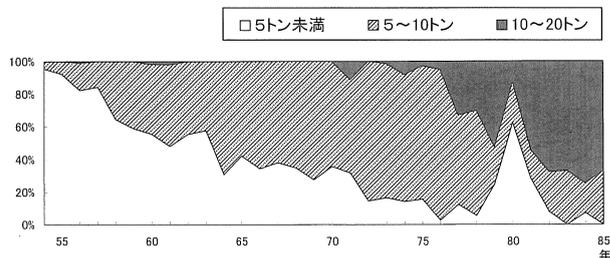


図5 漁船トン数別漁獲割合の経年変化

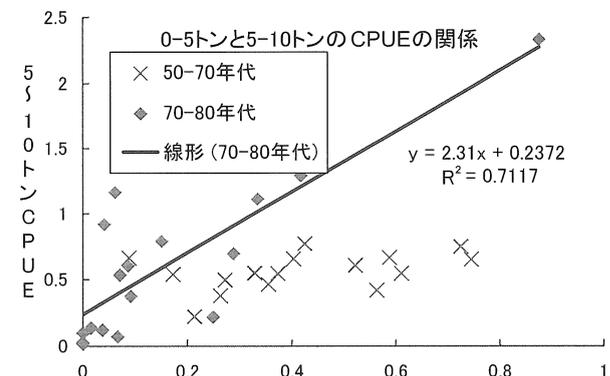
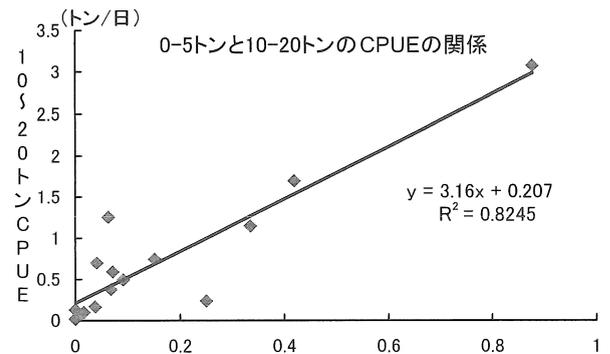


図6 5トン未満と5～10トン及び10～20トン漁船のCPUE（1日1統当たり漁獲量トン）の関係

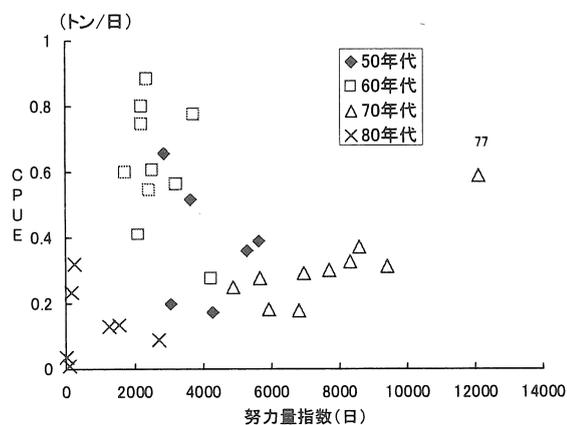


図7 努力量指数とCPUEの関係

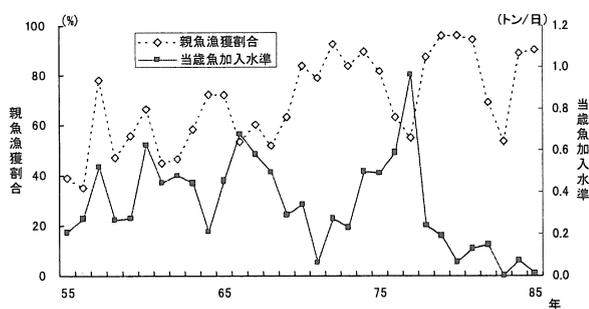


図8 親魚に対する漁獲強度と加入水準の比較

2.3倍, 10~20トンは3.2倍程度, 漁獲効率が高いと推定された (図6)。

これらの漁船トン数別漁獲効率と撒き餌釣漁業の漁獲実態により補正した努力量指数とCPUEの関係では特異的に漁獲が多かった'77年と漁獲が著しく低下した'80年代を除くと, 概ね努力量指数とCPUEには負の相関がみられた。これを年代別にみると'50年代は努力量指数が4000日, CPUEが0.4トン程度であった。次いで'60年代では努力量指数2700日, CPUE0.62トン程度で努力量の割にはCPUEは高い状態であった。ところが,'70年代になると努力量指数7600日, CPUE0.3トン程度で,'60年代に比べ努力量指数は増加したが, CPUEは逆に低下していた。さらに'80年代では努力量指数は1000日を切りCPUE0.13トン程度に減少した (図7)。

### (3) 漁獲強度と再生産の関係

親魚漁獲割合と加入水準の経年変化をみると親魚漁獲割合は'50~'60年代では平均して60%程度で推移し, 80%を越える年はみられなかった。しかし,'70代に入ると急激に高くなり,'76~'77年及び'82~'83年を除き常に80%を越えていた。一方, 加入水準は'50~'60年代では平均して0.4程度で比較的安定していた。しか

し,'70年代になると'70~'73年は0.3以下で著しく低いが,'74~'77年は, 0.5~1と急上昇し,'78年以後は再び0.3以下の低水準となるなど, その変動幅が大きくなっていった。

親魚漁獲割合と加入水準の関係は'62年以前及び'80年代は明確な傾向はないが, イカナゴ撒き餌釣漁業が開始された'63年以後は両者の間に逆相関がみられ, 親魚漁獲割合が急上昇した'70年代前半は加入水準が著しく低かったが, 漁獲割合が70%以下に低下した'76~'77年は一時的に加入水準が高かった。しかし, その後,'78~'81年に再び漁獲割合が90%程度まで高まると加入水準は急減した (図8)。

## 2. 漁業低迷期から再開期 ('86~'00年) の関係

### (1) 再生産環境と発生水準

稚魚は'92年から増加し,'95年に100尾/千 $m^3$ を越え,'98年まで20尾/千 $m^3$ 以上の高水準となったが,'99~'00年は再び低下し, 10尾/千 $m^3$ 以下の低水準となった。

夏眠明け後の分布量は'91年から増加し,'93年には3000尾/千 $m^2$ を越えたが, その後徐々に減少し,'99~'00年は30尾/千 $m^2$ 以下に低下した。'90~'94年は当歳魚の割合が70%以上を示し, 高水準で安定していたが, それ以外の年は20~90%と変動が大きい。

当歳魚生残指数は'90年までは30以下で推移していたが, その後上昇し'91~'94年は30を越える年がみられた。その後'95年~'00年は著しく低下し, 5以下での低水準となった。

肥満度は, 当歳では'86年以降緩やかな上昇傾向を示し,'93年に3.5に達したが, その後急激に減少し,'98年には, 2.2にまで低下した。'99年に一時的に回復したが,'00年は再び低下した。1歳以上の肥満度は'91年に4.5に達したが, その後減少し,'98年には2.3となり,'99年,'00年はやや回復した (図9-1, 2, 3, 4)。

冬期水温は'86年は11℃台であったが, その後急激に上昇し,'88年には15℃に達した。翌年から緩やかな下降傾向を示し12~14℃で安定していたが,'99年,'00年と急激に上昇し15℃前後に達した。一方, 夏期水温は'91~'93年は24℃以下で経過し水温が低かったが,'90年及び'94~'00年は25℃前後で高水温であった。また, マイワシの漁獲量は'88年の3500トンを盛期に減少し,'92年以後は'94年を除き1000トン以下で推移した (図10, 11)。

まず, 夏期水温と肥満度及び当歳魚生残指数との関係を見ると両者ともは水温との間に負の相関があり, 水温

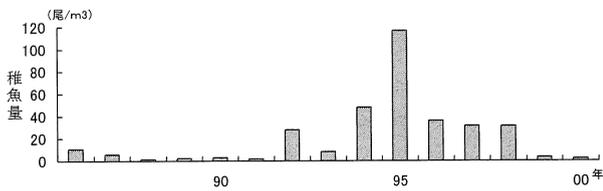


図9-1 稚魚量の経年変化

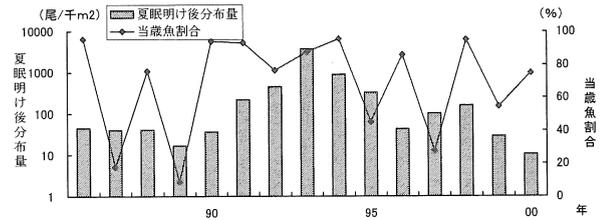


図9-2 夏眠明け後分布量及び当歳魚割合の経年変化

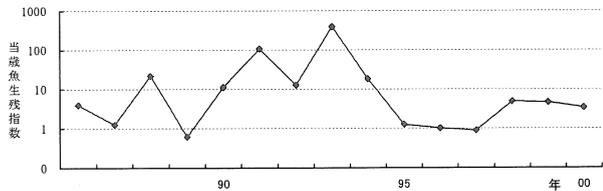


図9-3 当歳魚生残指数の経年変化

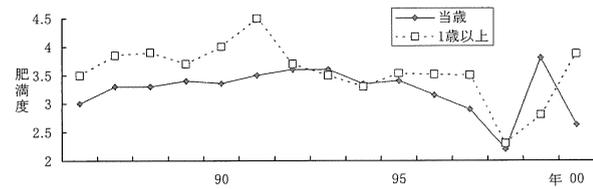


図9-4 当歳・1歳以上肥満度の経年変化

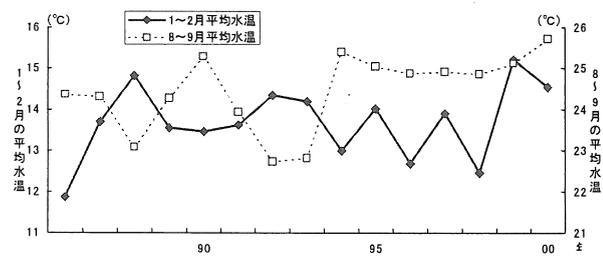


図10 冬期及び夏期水温の経年変化

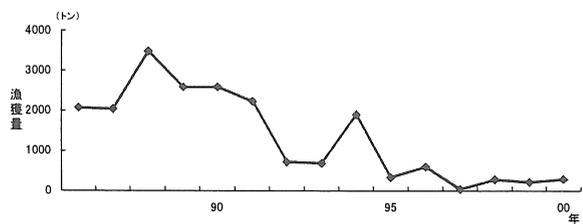


図11 マイワシ漁獲量の経年変化

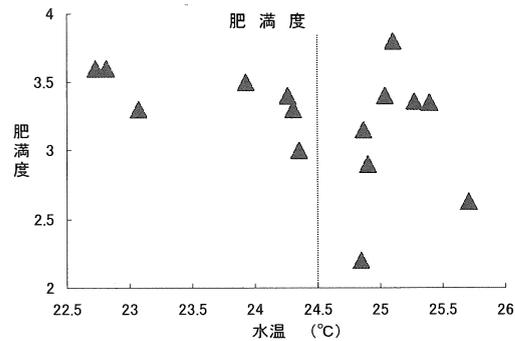
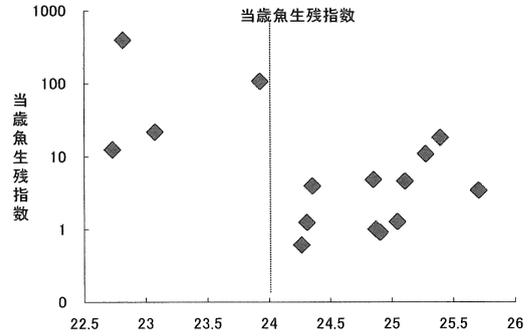


図12 夏期水温と当歳魚生残指数、肥満度の関係

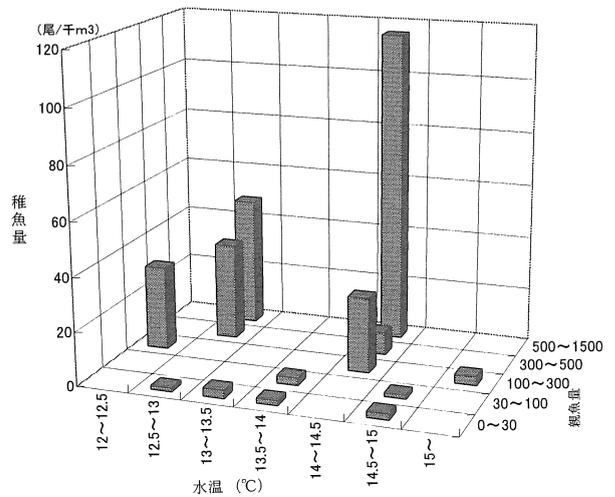


図13 親魚量及び冬期水温が稚魚量に及ぼす影響

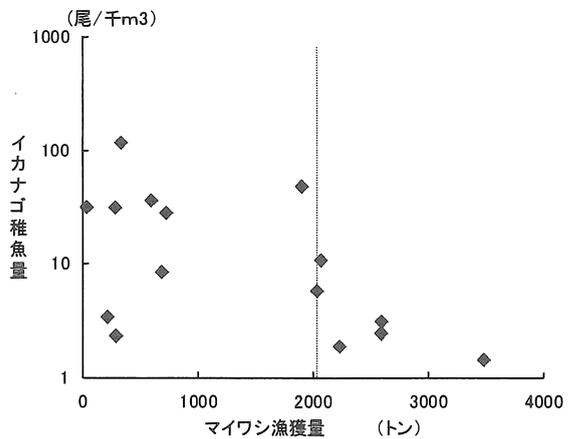


図14 マイワシ漁獲量とイカナゴ稚魚量の関係

が低いほど高い傾向にあった。肥満度では水温 24.5℃以下では常に3以上であり、生残指数は24℃以下では常に10以上の値を示している (図12)。

冬期水温と親魚量及び稚魚採集量の関係は親魚量が100尾/千m<sup>2</sup>未満の場合は水温に関わらず稚魚量は少なくなっている。一方、水温との関係は明確ではないが、14.5℃以下では親魚が多いほど稚魚が多い傾向にあるが、14.5℃以上では親魚の量に関わらず稚魚量が少ない傾向にあった (図13)。

マイワシ漁獲量とイカナゴ稚魚採集量の関係はマイワシが多いほどイカナゴが少ない負の相関があり、マイワシの漁獲量が2000トンを超えると、イカナゴ稚魚量は10尾/千m<sup>3</sup>以下となっていた (図14)。

(2) 資源増殖・管理方策の効果

房状網漁獲量と当歳魚生残指数を比較すると禁漁期の'87~'94年の生残指数は、'87年、'89年を除き3以上で推移し、'93年には300を越え、平均70.9と高水準であった。ところが、漁業が再開された'95~'00年は低水準で、平均2.7で3を下回っていた。(図15)。

房状網漁業が再開された'95年以後について稚魚量に対する漁獲量の比と夏眠明け後の分布量の関係を見ると負の相関があり、両者の関係式は  $y = -21.43x + 221.93$  で表された。この関係式から稚魚量に対する漁獲量の比が6を越えると、夏眠明け後の分布量が100尾/千m<sup>2</sup>以

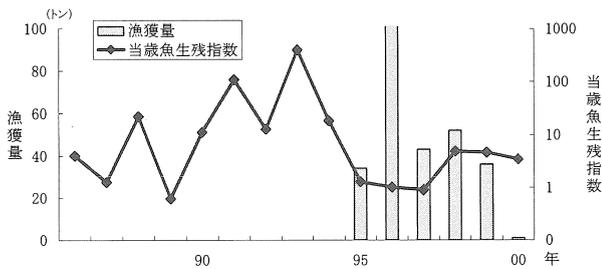


図15 漁獲量と当歳魚生残指数の経年変化

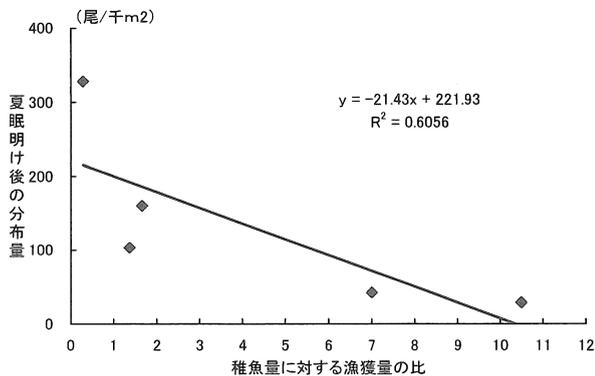


図16 漁獲強度と夏眠明け後分布量の関係

下となっている (図16)。

3. イカナゴ資源の長期変動と環境との関係('54~'00年)

冬期水温は'50年代半ば~'80年代半ばまで14℃以下で推移し、また'60~'70年代後半までは12.5~13.5℃の範囲で7~8年周期で規則的に変動しており、安定していた。しかし、その後'80年代半ばに12℃台に急激に低下した後、急上昇を始め、'80年代末には14℃に達し、2℃以上上昇した。'80年代末~'90年代は13.5~14.5℃範囲で推移し、'60~'70年代と比べて1℃程度上昇していた。

夏期水温は1~2月の水温ほど変動傾向は明確でないが、'60年代、'80年代半ば、'90年代後半では25℃を超える年が多いが、'90年代前半に水温の著しく低い年がみられた冬期水温と夏期水温を比較すると全般に一方が高ければ他方が低いという逆相関がみられるが、'90年代後半のみは両者とも高くなっていた (図17)。

イカナゴ資源は'60年頃、'67年頃、'77年頃、'95年頃の4回の盛期がみられ、'60年頃、'67年頃は0.5~0.6トン/日程度、'95年頃は約0.5トン/日であるが、'77年頃は0.7~1トン/日前後と著しく高くなっていた。一方、'80年~'93年頃は0.2トン/日以下で低水準で推移していた (図18)。

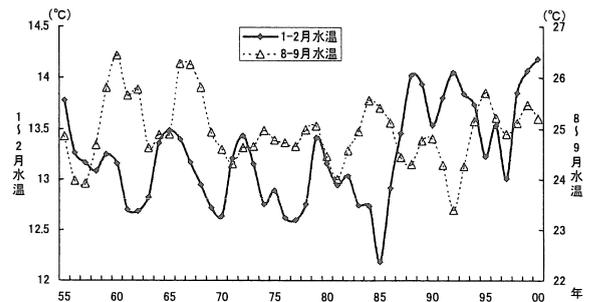


図17 冬期水温及び夏期水温の長期変動

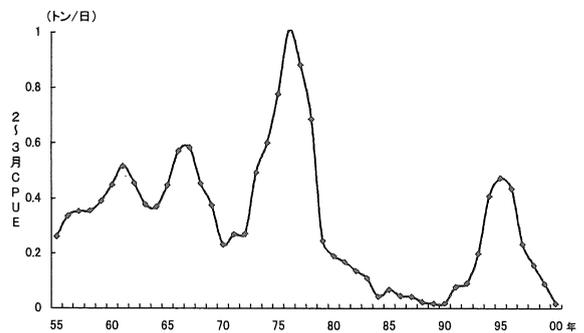


図18 イカナゴ資源の長期変動

## 考 察

## 1. 漁業全盛期から急減期（'54～'85年）の解析

イカナゴ漁業の最大の謎は'77年に高水準に達したものが、その後、なぜ急減したかである。本報の結果からは、'70年代に入り漁期が長期化し、さらに漁船も大型化し、大型漁船ほど漁獲効率が高かったことが明らかになった。これらの現象は全て努力量の増大に直結し、乱獲状態になり資源が減少していったものと考えられる。愛知県でも'70年代末資源は低水準にあり、この時期漁船の馬力の増大等により漁獲圧が高く、これがイカナゴ資源減少の一因であるとしている。<sup>8)</sup>

当海域における'70年代の漁期の長期化はイカナゴ撒き餌釣漁業の普及に伴う新たな釣り餌としての需要増大に起因している。従来から2～3月のシラスは加工原料として、また4～5月の未成魚は鮮魚及び養殖餌料として利用され、さらに12～6月には釣餌として未成魚～成魚が新たに利用されるようになり、漁獲圧が増大したと考えられる。漁獲量は'70年代に入り年々増加し、'77年以降急減しているようにみえるが、'70年代には'77年を除き既にCPUEは低く、資源的には低水準であったと推定された。つまり、'70年代の漁獲量の増加は努力量の増加により引き起こされたもので、実際には'70年代前半から乱獲状態にあったと考えられた。しかし、当時は漁獲量が増加傾向で、'77年に卓越年級が出現したこともあり、乱獲状態にあることは認識されず、漁獲が急減するまで操業が続けられたと考えられる。

さらに、撒き餌釣漁業によるイカナゴ未成魚、成魚の漁獲は直接、親魚資源の減少につながり、これが再生産に悪影響を及ぼしたものと考えられた。<sup>2)</sup> 本報の結果からも親魚の漁獲割合が高い年ほど当歳魚加入水準が悪いという結果が得られた。特に漁獲が急減した直後の'78～'81年に親魚の漁獲圧が著しく高かったことがイカナゴ資源に致命的な影響を与えたと推察される。

## 2. 漁業低迷期から再開期（'86～'00年）の環境と再生産

当海域でのイカナゴは夏期水温が低いほど生残もよく、肥満度も高いことが明らかになったが、山田ら<sup>10-11)</sup>は飼育実験で夏眠開始期の肥満度が4.2以下では成熟が困難で、肥満度3.2以下でしかも水温25℃以上ではへい死の可能性が高まると指摘しており、本報の結果と一致する。しかし、前述の山田ら<sup>10-11)</sup>は実際の伊勢湾海域では水温が25℃以上になることはなく、生残に影響を及ぼすことはないとしているのに対し、ここ筑前海域では夏

期水温が24.6℃とイカナゴ生息可能水温の上限に近いことから、高水温の影響はかなりあるといえる。特に'98年は当歳、1歳魚の肥満度も急激に低下しているが、これはこの年が特異的な高水温で7月の時点で平年より3℃高い24℃あり、高水温期間がかなり長かったと考えられ、これが肥満度の急激な低下につながったと考えられる。

親魚量及び冬期水温との関係では親魚量が100尾/千m<sup>2</sup>未満では稚魚量が著しく少なく、また水温14.5℃以上では親魚量の多寡に関わらず稚魚量は少なくなっていた。水温との関係ではイカナゴ親魚の成熟には14℃以下の環境が必要であり、14℃以上の高水温では極端に産卵量が減少するものと考えられる。<sup>12)</sup> これらのことから一定水準以上の稚魚量を期待するには親魚量が100尾/千m<sup>2</sup>以上でかつ水温14℃以下の条件が不可欠であるといえる。

マイワシとの関係では負の相関がみられたが、両種の産卵期はマイワシが2～5月、イカナゴが1～2月と重複し、餌料的にも競合関係にある。またマイワシの方が成長量大きいことから、餌料や生息区域をめぐる競合でイカナゴはかなりの影響を受けると考えられる。実際イカナゴの減少が顕著になった'82年の稚仔調査ではマイワシ稚魚が卓越していた。<sup>11)</sup>

以上の結果を踏まえ当海域での'86年以後のイカナゴ資源の推移をみると'90年代に徐々に増加しているが、これは夏期水温の低下によりイカナゴ親魚の生残や栄養状態が向上し、親魚量さらには、産卵量の増加したことが主要原因と考えられ、マイワシが減少して競合種の圧力が低下したことも好都合に働いたためと考えられる。また、'98～'99年に再び資源量が減少したが、これは夏期及び冬期水温が共に上昇し、イカナゴ親魚の生残や成熟に悪影響を及ぼしたものと考えられる。

## 3. イカナゴ資源の長期変動と環境との関係('54～'00年)

水温とイカナゴ長期変動を考えると'60～'70年代は冬期水温が低水温で安定しており、さらに、夏期水温と冬期水温の間に逆相関があり、冬期と夏期水温の両方も条件の悪い年は見受けられない等、イカナゴ発生条件は良かったと考えられる。特に、卓越年級群の発生した'77年頃は冬期及び夏期水温ともに低く、好条件であったといえる。<sup>9)</sup>

一方、'80年代前半は冬期水温が低く、本種にとって好条件のはずだが、この時期はイカナゴ資源は低水準となっていた。これは乱獲により資源が減少した後あること

に加え、競合種のマイワシが急増した年代であり、これらの影響でイカナゴが増殖できなかつたともと思われる。

また、イカナゴが一時的に復活した'90年代前半は夏期水温が著しく低く、さらに急減した'90年代末は冬期及び夏期水温とも高くなっていた。'90年代前半の夏期の低水温と'90年代末の冬期及び夏期水温の両方が高水温となる現象は過去45年間では例がなく、特異的であったといえる。

期間を通してイカナゴ資源の状況をみると'80年代以前の資源高水準時は環境条件は良好で安定しており、漁獲の変動は環境よりも漁獲圧の影響が大きかったと考えられる。一方、資源減少後の'90年代は冬期水温、夏期水温とも不安定で特異的ともいえる変動傾向を示し、資源変動に環境条件が大きく影響していると考えられる。

#### 4. イカナゴ資源管理方策及び今後の課題

##### (1) 資源増殖管理方策の効果

当海域ではイカナゴ資源の激減に伴い漁業者の自主禁漁や移植放流が行われてきた。また漁業の再開後は漁期前に資源調査を行い、漁業者とセンター、が話し合い、操業するかどうかの判断をしている。

放流は'84~'88年に毎年10トン程度行われたが、ある程度の資源維持に効果はあったと考えられる。<sup>1)</sup> 一方、生残指数は禁漁期間中は比較的高かったが、漁業再開後に低下し、漁獲量も減少していたことから、禁漁は親魚保護の効果が高いと判断された。また、漁業再開期後は稚魚量に対する漁獲量の比率と夏眠明け後の分布量に負の相関があり、漁獲量が多い年は親魚が少なくなっていた。前述したように当海域では親魚量が100尾/千m<sup>2</sup>未満になると稚魚量が極端に少なくなるが、操業が行われた5カ年中2カ年で、翌年の親魚資源に相当する夏眠明け後の分布量が100尾/千m<sup>2</sup>を下回っており、漁獲過剰になっていた可能性が高いと考えられた。

##### (2) 今後の資源管理方策

本報の結果から一定水準以上の稚魚量を期待するには冬期水温が14℃以下で親魚量が100尾/千m<sup>2</sup>以上の条件が必要であると推定された。水温の人為的な管理は困難であるが、親魚量は適正漁獲によりある程度管理が可能である。漁獲強度と夏眠明け後分布量の関係から稚魚量に対する漁獲量の比を6以下に制限すれば、100尾/千m<sup>2</sup>以上の親魚量を確保することが可能であることが示唆された。しかし稚魚段階のデータから加入量を判断するのは精度が低いため、今後は稚魚採集調査に加えて、漁

期直前に漁業者による試験操業を実施して、資源状況の補正を行う必要がある。また、漁獲量をリアルタイムで把握し、過剰漁獲にならないよう監視する体制づくりが必要だと考える。しかし、現在のところ撒き餌釣漁業では、イカナゴが漁協や市場に水揚されないため、正確な漁獲量を把握が困難であり、漁業者の意識改革と併せて体制づくり等の対策が必要である。

また、イカナゴはシラスを対象にする漁業者と未成魚~成魚を対象にする漁業者が存在し、総漁獲量規制だけでは先取りが有利となるため対策が不十分である。今後はシラスと未成魚・成魚の適正漁獲配分を明らかにする必要がある。

当海域ではイカナゴ生息域の南限に近く、水温が制限条件となり、資源管理を行っても加入量が減少することがあり得る。しかし、現在有効な手法としては最低限資源を維持するのに必要な親魚を確保する資源管理方策は効果的であり、今後も継続する必要がある。

##### (3) 今後の調査手法の課題

夏眠明け後の分布量は試験用桁網の採集尾数から算出したが、この際、調査漁具の漁獲効率は考慮していない。一般に桁網は漁獲効率が低く、また採集量も安定しない等の問題がある。このため実際の生息密度より過小評価となったり、かけ離れた値となる可能性は否定できず、今後は調査の精度向上が課題である。

また当歳生残指数をポンゴネットの単位体積当たりの稚魚採集尾数と試験用桁網の単位面積当たりの採集尾数から算出したが、イカナゴでは稚魚は水平的に広く分布しているのに対し、未成魚期以降は底質との関係で生息する海域が限定される。そのため両者の値をもって生残率を推定することは本来、困難であり、今後は現存量推定手法等の改良が必要である。

最後に'01年の冬期水温は12.81℃で夏期水温は24.12℃でイカナゴ産卵、発生、生残にとっては好条件でイカナゴの資源状況もここ数年では最も良い。比較的資源状態の良い今こそ、新しい資源管理体制に取り組むべきと考える。

## 要 約

- 1) イカナゴ漁獲量は、'77年の7000トンピークに急減し、'80年代は100トン以下の低水準になっていた。
- 2) 漁船階層は'65年以前は5トン未満が多かったが、その後5~10トン階層が主体となり、'70~'80年代は

10～20トン階層の割合が高くなった。

- 3) 月別漁獲量は、'74年以前及び'82年以後は3～4月の漁獲割合が90%以上を占めていたが、'75～'81年は2月及び5月の漁獲割合が増加し、3～4月の割合は、40～80%に減少していた。
- 4) 親魚漁獲割合と加入水準の間には、'63年以後、逆相関が見られ、特に'78～'81年は親魚漁獲割合が90%を越え、加入水準が著しく低下していた。
- 5) 以上のことから'70年代後半のイカナゴ急減の原因は漁船の大型化、漁期の長期化、親魚漁獲の増加により漁獲圧が強まり、乱獲状態にあったと推定された。
- 6) '86年以後の稚魚及び未成魚、成魚採集量の変化をみると'91年以後に親魚が増加し、その翌年に稚魚が増加し、'97年までは親も稚魚も高水準にあったが、'99、'00年は両者とも急減していた。
- 7) 夏期水温と夏眠明け後の当歳魚肥満度及び生残指数の関係には負の相関がみられた。
- 8) 冬期水温及び親魚量と稚魚量の関係は親魚量が100尾/ $\text{km}^2$ 未満では稚魚量が著しく少なかった。また、水温 $14.5^\circ\text{C}$ 以上では親魚量の多寡に関わらず稚魚量は少ないが、 $14.5^\circ\text{C}$ 以下では親魚量が多いほど稚魚量が多かった。
- 9) 競合種であるマイワシ漁獲量とイカナゴ稚魚量の関係では負の相関がみられた。
- 10) '90年代なかばのイカナゴ資源の増加は、夏期の水温が低下し当歳魚の生残率が高まり、親魚量が増加したためであると推定された。
- 11) '99、'00年の資源の減少は、2年連続して夏期及び冬期の水温が高かったためであると推定された。
- 12) 漁業が再開した'95年以後は当歳魚の生残指数が低く漁獲過剰の可能性が示唆された。
- 13) イカナゴ資源管理には一定量の親魚を残すことが有効であり、イカナゴ漁業者の意識改革を含めた体制づくりが必要であると考えられた。

## 文 献

- 1) 古田久典：筑前海域におけるイカナゴ親魚（夏眠魚）稚仔の分布について。昭和56年度福岡県福岡水試研究業務報告、13-16(1983)。
- 2) 玄界灘海域総合開発事業調査報告：主要資源の分布生態と漁業実態 イカナゴ。福岡県福岡水産試験場。63-64(1985)。
- 3) 中川清・古田久典：イカナゴ資源培養のための基礎研究Ⅰ。福岡県福岡水試研報、14,23-28(1988)。
- 4) 玄界灘海域総合開発事業調査報告：福岡県福岡水産試験場。資源培養技術 イカナゴ。159-163(1985)。
- 5) 中川清・大村浩一：地域重要資源に関する研究(2)イカナゴ資源調査。福岡水海技セ事報、平成4年度、141-142(1993)。
- 6) 吉田幹英・金沢孝弘・中川清：福岡湾におけるイカナゴ漁業について。西海ブロック漁海況調査研究報告、5、9-16(1996)。
- 7) 伊藤輝昭・宮内正幸：沿岸水産資源イカナゴ資源調査。福岡水海技セ事報、平成11年度、98-99(2001)。
- 8) 船越茂雄：伊勢湾のイカナゴ資源管理。水産振興、283,1-58(1991)。
- 9) 三井田恒博・古田久典・大内康敬・角健造：昭和51年度の海況、漁況の推移と特徴について。福岡水試研究業務報告昭和51年度、356-366(1978)。
- 10) 山田浩且・西村昭史・土橋靖史・久野正博：伊勢湾産イカナゴ親魚の栄養状態と再生産力。水産海洋研究、63巻2号、22-29(1999)。
- 11) 山田浩且・久野正博：夏眠期における伊勢湾産イカナゴのへい死条件。三重水技研報、8、1-5(2000)。
- 12) 山田浩且・久野正博：伊勢湾産イカナゴの成熟に及ぼす水温のおよび光周期の影響。水産海洋研究、63巻2号、14-21(1999)。