

伊勢・三河湾漁場生産力モデル開発基礎調査

山田 浩 且・水野 知 巳・坂口 研 一・石川 貴 朗・津農林水産商工部・愛知水試

目 的

イカナゴを鍵種とした伊勢・三河湾における生態系モデルの構築を図り、イカナゴ資源管理の中枢をなす再生産モデル、最適解禁日予測モデル（イカナゴ成長モデル）の精度を向上させる。

方 法（概要）

1. 湾内低次生産力調査

伊勢・三河湾における物理・化学環境（水温・塩分・栄養塩など）と基礎生産力（クロロフィル量）との対応関係を把握する。

2. 湾内二次生産力調査

湾内におけるイカナゴの環境収容力を把握するため、主餌料となるコペポーダ、ノープリウスの現存量およびその変動機構を明らかにする。

3. イカナゴ初期生態調査

餌料環境に対応したイカナゴの成長様式を、耳石や生化学的手法を用いて明らかにする。

4. 再生産調査

生態系モデルの鍵種となるイカナゴの再生産様式を解明する。

5. イカナゴを鍵種とした食物連鎖網調査

イカナゴを鍵種とした湾内の魚類群集構造を把握する。

6. 伊勢・三河湾イカナゴ漁場生産力モデル開発

1～5までの成果を取り込んだ総合的な伊勢・三河湾の生態系モデル（イカナゴを鍵種）を開発し、イカナゴ漁業管理モデル精度向上に役立つイカナゴ資源水準および成長量予測方式を確立する。

モデルに関する具体的な検討成果の報告は、水産庁中央水産研究所から刊行される漁場生産力モデル開発基礎調査研究報告に委ねるとし、ここでは本県が重点的に取り組んだ伊勢湾産イカナゴの加入量決定機構の概要および2001年漁期のイカナゴ再生産状況についてとりまとめた。

結果および考察

1. 2001年漁期の再生産状況

1) 産卵量水準

2000年漁期の初期資源尾数および両県総漁獲尾数から、2001年漁期の産卵親魚尾数は約5億尾と推定された。この水準は過去2年同様、きわめて低かった（図1）。ただし、過去2年に比べて2歳以上の親魚の割合が多く、また、1歳親魚についても大型で肥満度が高く良好な栄養状態にあり（表1）、個体レベルの再生産力は高かった。こうした親魚尾数、年齢組成、栄養状態をもとに推定した今期の総産卵量は約2兆粒であり、過去2年に比べ高い水準にあった（図2）。

表1 親魚の年齢別資源量割合と平均体長

再生産年	資源割合(%) ^{*1}		平均体長(cm) ^{*1}	
	1歳	2歳 ^{*2}	1歳	2歳 ^{*2}
1992	95.5	4.5	9.9	12.9
1993	95.3	4.7	7.2	12.1
1994	98.3	1.7	10.0	13.1
1995	97.3	2.7	7.3	10.2
1996	8.0	92.0	7.2	10.1
1997	81.6	18.4	9.1	11.6
1998	92.7	7.3	9.6	12.4
1999	96.1	3.9	9.2	12.7
2000	97.7	2.3	8.6	11.3
2001	75.5	24.5	10.0	11.9

*1夏眠魚の体長組成から赤嶺・加藤(1988)の方法で年級分離

*2: 2歳魚以上を含む

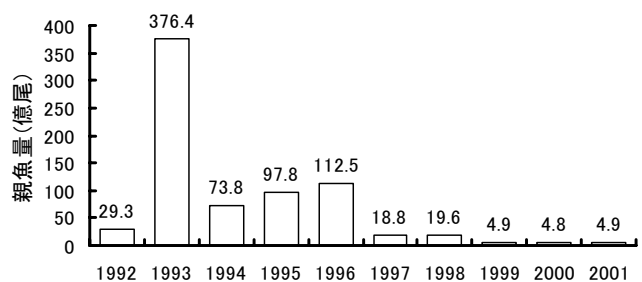


図1 産卵親魚量の推移

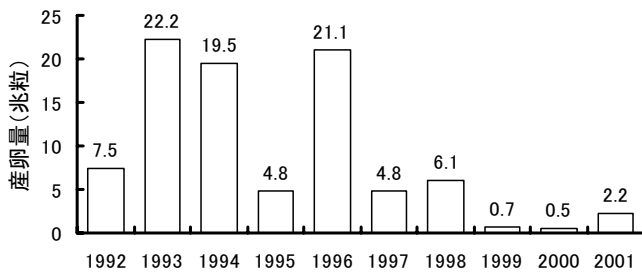


図2 各年の推定産卵量

2) 2001年加入期におけるイカナゴ仔魚出現状況

ボンゴネットによる仔魚採集状況を図3に示した。2000年12月28日(愛知県実施)に湾口部の産卵場周辺で調査を行ったが、イカナゴ仔魚は全く採集されなかった。2001年1月9日に第2回目の調査を行った(愛知県実施)。時化により湾口部～湾中央部のみの調査となった。分布域は湾口部のみに限られ、また、採集個体も体長3～4mmのふ化後間もない仔魚が大半を占めた。後の調査結果も考慮すると、湾口産卵場での第1発生ピークはこの頃にあったと推定される。1月18～19日の全湾調査(愛知県実施)時には湾口産卵場付近での採集量が急減し、分布の中心は湾中央部へと移動した。湾全体の平均採集量は56尾/m²であり、近年の同期に比べ高い水準にあった。採集仔魚の平均体長は5.3mmで順調に成長していた。1月22～23日の全湾調査(三重県実施)時における湾口産卵場付近での採集量も前回同様少なかった。平均採集量は31尾/m²であり、前回を下回った。仔魚はさらに成長し、平均体長は6.7mmとなった。2月5～6日の全湾調査(三重県実施)時の平均採集量は、前回をさらに下回った(14尾/m²)。採集個体の平均体長は13.2mmに達した。2月22～23日の全湾調査(三重県実施)では、平均採集量が22尾/m²と再び増加し、また、平均体長は9.0mmと小型化した。体長組成からこの群は前回調査(2月5～6日)直後に発生した群と判断された。

以上の仔魚採集調査結果から、今期は発生時期の異なる2群で構成されていること、第1発生群および第2発生群の加入ピークは1月上旬頃および2月上旬頃にあり、約1ヶ月のずれがあること、第1発生群が主群と判断され、両群の総資源量水準はここ数年では高いこと等が推定された。

3) イカナゴ新仔漁(2001年漁期)の漁況経過

2001年のイカナゴ新仔漁は3月6日に解禁した。解禁から5月14日現在までの三重県側総水揚量は約8,100トン、総水揚金額は約7.0億円であり、数量、金額ともここ数年の水準を上回った。

漁期中における両県のCPUE(1日1統当たりの漁獲尾数)および累積漁獲尾数をTaylor's power lawによるDelury法の一般化モデルに当てはめて2001年漁期の加入資源尾数を推定したところ、約240億尾(中央値)となった。この数値は平年値を若干上回る近年では高い水準であった。産卵量がここ数年では高い水準にあったこと、初期発育期の餌料環境が良好で生残率が高かったことが原因として考えられる。

2. 伊勢湾産イカナゴの加入量決定機構の概説

これまでの資源解析から、伊勢湾産イカナゴの新規加入量の決定には親魚の密度が強く影響し、親魚量が増大すると新規加入が抑制され、再生産効率が低下することがわかった。さらに、こうした再生産関係が成立する要因について、以下の4つの仮説を設定し検証した。

- 1) 卵質低下説：親魚量が増大すると密度効果により栄養不良の親魚が増加する。この影響で卵質を介して仔魚の潜在的な生残能力が低下する。その結果、初期減耗率が上昇して再生産効率が低下する。
- 2) 産卵量減少説：親魚量が増大すると密度効果により栄養不良の親魚が増加する。この影響で親魚の再生産力が低下し、1個体あたりの産卵量、さらには総産卵量が減少する。その結果、出生率が低下し、再生産効率も低下する。
- 3) 餓死説：親魚量が増加すると総産卵量、それに由来するふ化仔魚量が増加する。これに伴い、種内での餌料競争の激化、飢餓個体の増加を招き、結果的に初期減耗率が上昇して再生産効率が低下する。
- 4) 共食い説：親魚量の増加によって、親魚による仔魚の捕食圧が増大し、その結果、初期減耗率が上昇して再生産効率が低下する。

これら4つの仮説の検証結果は以下の通りであった。

仮説1)：栄養状態の異なる親魚を産卵期まで養成し、卵径、ふ化仔魚のサイズ、摂餌能力を指標として卵質を比較したが有意差は認められず、本仮説は棄却された。

仮説2)：天然海域で数年にわたり産卵量を推定し、親魚量と総産卵量の関係を導いたところ、親魚量の増

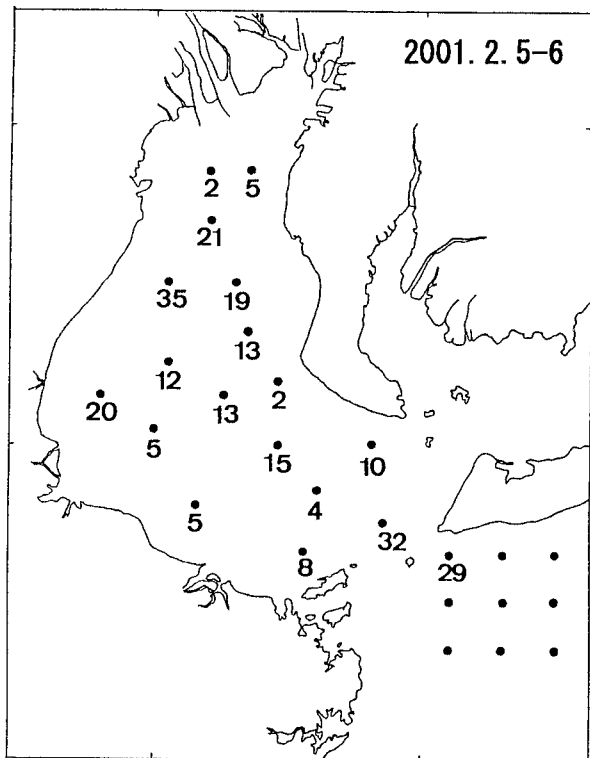
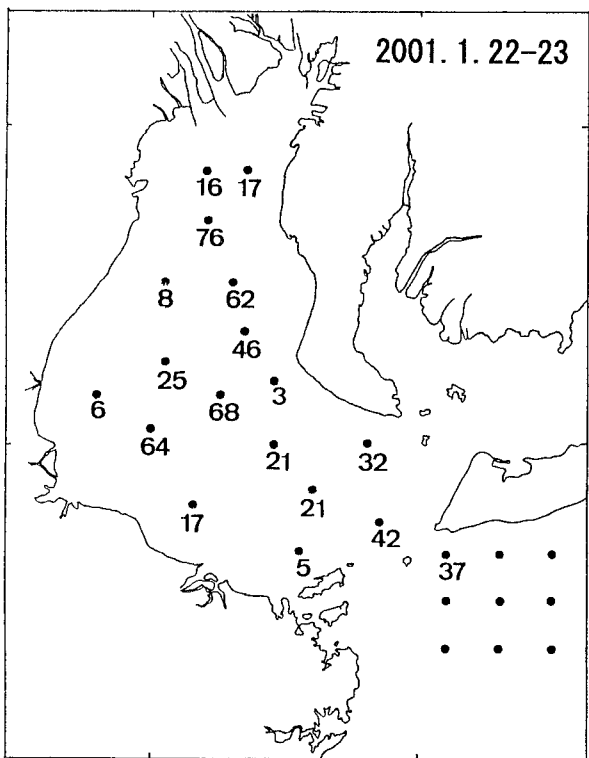
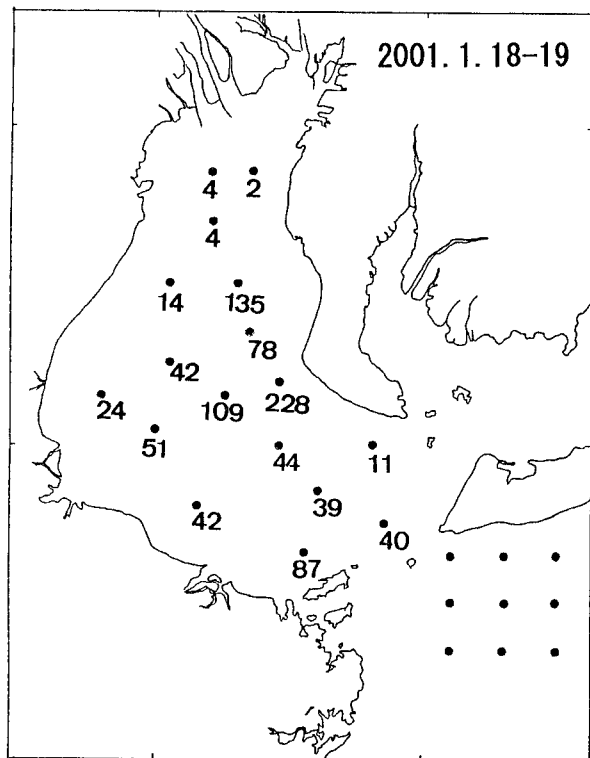
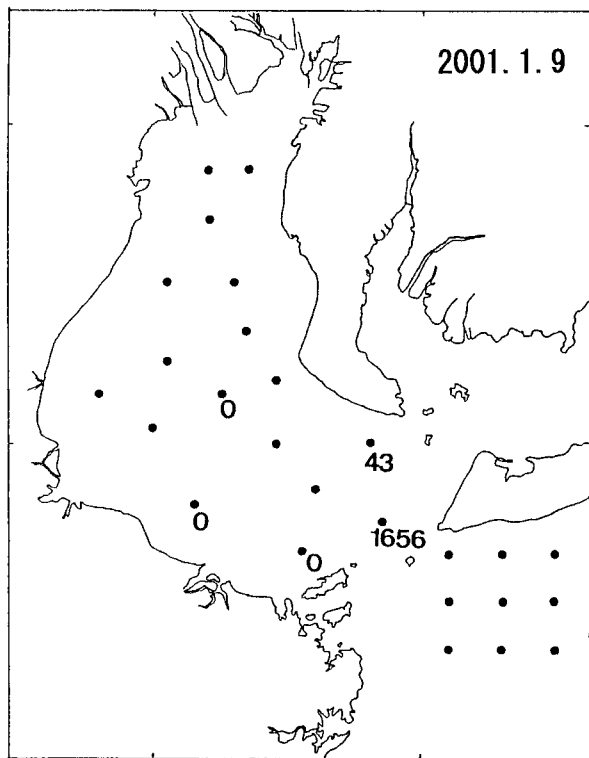


図3 ポンゴネットによるイカナゴ仔魚採集状況 (単位は個体/m²)

大とともに産卵量が飽和水準に近づく傾向のあることがわかった。伊勢湾産イカナゴの総産卵量は親魚の密度に依存して規定され、親魚量の増大によって総産卵量が減少するまでには至らないものの、親魚の再生産効率が低下しているのは間違いないと考えられ、よって本仮説は支持された。

仮説3)：飼育実験から、イカナゴ仔魚はふ化直後から摂餌可能で、ふ化後約1ヶ月にわたって内外の栄養源を混合して利用することが可能であることがわかった。また、天然海域での仔魚の餌料要求量、摂餌可能餌料量を試算し、生残するために十分な餌料環境であったかを評価した結果、各年とも餌不足が示唆されたのは湾口産卵場からの加入期のごく短期間（ふ化後約5日）、すなわちまだ内部栄養を保有している期間に限られたことから、少なくとも湾内に補給された仔魚については、飢餓を直接的原因とする減耗は少ないと考えられた。よって本仮説は棄却された。

仮説4)：親魚による仔魚の捕食圧を、親魚サイズ毎に試算した。その結果、親魚1個体あたりの抱卵数に対する仔魚捕食個体数の割合、すなわち親魚による捕食減耗率は、再生産時の親魚体長が小型であるほど大きいことがわかった。親魚量が増大すると密度効果によって体長が小型化し、それによって捕食減耗率が増大する。親魚量の増大によって再生産効率が低下する現象にこうした共食いが強く寄与していることが推察された。よって本仮説は支持された。

以上のように、伊勢湾産イカナゴの再生産関係の成立には、2) および4) の要因が強く寄与していることが推察された。

関連報文

漁場生産力モデル開発基礎調査平成12年度研究報告、中央水産研究所