

えびこぎ網の袖網および身網部分の網目拡大による漁獲効率の変化

桑村 勝士
(豊前海研究所)

The Effect Using Large Mesh Size in the Parts of the Wing and Main Net in the Small Shrimp Trawl Net

Katsushi KUWAMURA
(Buzenkai Laboratory)

シャコ、カレイ類、エビ類を主な漁獲対象種としている小型底びき網漁業(手繰第2種えびこぎ網)は、豊前海における重要な漁業種類である。本漁業が使用する底びき網は、サルエビ、トラエビ等の小型エビ類を漁獲できる小さな目合を使用している。このことから、小型エビ類と同サイズのシャコや魚類の幼稚仔の混獲死亡が生じ易く、資源管理上の大きな問題となっている。このような混獲問題の解決策として、網目拡大による小型魚逃避効果の解明や魚種による分離漁獲方法の開発が必要である。これまで、袋網部分については網目拡大効果の実証的な研究が進められ、魚種による資源管理上の適正使用目合の検討もなされている¹⁾。しかし、袋網部分の網目拡大では魚種の選択的漁獲が困難であり、有用種の漁獲量減少も同時に引き起こしてしまうという課題が残されている。一方、袖網および身網部分の網目拡大効果に関する知見はほとんど得られていない。これらの部分は漁具構成上の主要部分であることから、網目拡大が広範囲に及び濾水量や曳網抵抗等の変化を生み、網目選択効果以外にも入網段階における漁獲効率などにも変化を与える可能性が考えられる。このような漁獲効率の変化を応用することで選択漁獲手法の開発も可能であると考えられることから、袖網および身網部分の網目拡大が漁獲に及ぼす効果を実証的に解明することは重要であるといえる。そこで本研究では、えびこぎ網の袖網および身網部分に異なる網目サイズを用いて漁獲試験を行い、袖網および身網部分の網目拡大による漁具の漁獲効率の変化について比較検討した。本研究を行うにあたり、試験操業に快く協力して下さり、また、多くの有用な助言を頂

いた豊前海区漁業者連絡協議会小型底びき網漁業部会長多田明広氏と宇島漁協榎沢哲氏に感謝申し上げる。

方 法

福岡県豊前海区で一般的に使用されているえびこぎ網の袖網および身網部分の目合を粗目と細目の2通りに変えて漁獲試験を実施し漁獲物組成を比較した。

使用した漁具の構造を図1に示した。漁具は網地簡易脱着式網目可変えびこぎ網²⁾を用いた。使用網地は目合の大きな網(以下粗目網とする)では袖網部分54.5mm(呼称目合6.5節)、身網部分37.5mm(同9節)、目合の小さな網(以下細目網とする)では袖網部分27mm(同12節)、身網部分27mm(同12節)を用いた。袋網は両網とも23mm(同14節)とした。なお、ここでいう袖網部分とは、えびこぎ網における袖網および天井網のことを、また身網部分とはわき網(身網側面部)およびハス

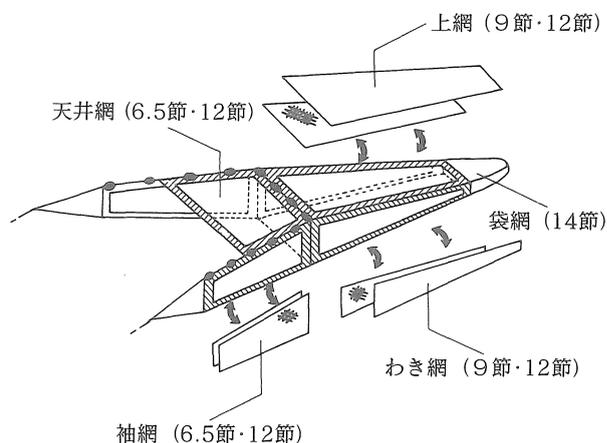


図1 試験網模式図

ワ（三角網）と上網のことを指す³⁾。ビームの長さおよび漁船は当海域で標準的に使用されているものを用い、ビームは15m、漁船は小型底びき網漁船（5t、15馬力未満）とした。

試験海域は豊前海の小型底びき網漁場とした。試験は平成8年6月5日、12、13日、7月3、4日、8月19、20日および10月17、18日に実施した。8月の調査は夜間操業、その他は昼間操業とした。各月の調査においては、2種類の網を同一漁場および同一時間帯でそれぞれ等しい回数曳網した。全調査の総曳網回数は各網それぞれ35回ずつ計70回であった。

曳網時間は曳網開始から終了までの15分を標準とし、秒の単位まで曳網時間を記録した。曳網速度は2～3.5ノットとした。曳網開始時には水深を測定し、曳索の長さは原則として測定された水深の5倍とした。曳網開始位置および終了位置をGPSを用いて記録した。

漁獲物は船上でゴミ等を選別した後、各曳網回ごとに適宜分割抽出して持ち帰り、表1に示した魚種について種類別に曳網回ごとの漁獲尾数、重量およびサイズを測定した。サイズ測定は100尾を上限として甲殻類は体長、魚類は全長の測定を行った。

表1 測定対象種

種 類	種 類
甲 殻 類	魚 類
クルマエビ	テンジクダイ
ヨシエビ	ヒイラギ類※
シバエビ	シロゲチ
サルエビ	シロギス
トラエビ	メイタガレイ
スベスベエビ	マコガレイ
シヤコ	

※ヒイラギ類はヒイラギとオキヒイラギを含む

解析にあたっては、粗目網と細目網のそれぞれについて、分割時の抽出率および曳網時間から各曳網回の15分あたりの種類別漁獲尾数および重量を換算し、その平均値の差を比較した。また、同様に粗目網と細目網のそれぞれについて種類別に体長または全長階級別総漁獲尾数を換算した。そして、網目を変化させたときの選択率を

$$N1 \geq N2 \text{ のとき } N2/N1 \times 100 (\%)$$

$$N1 < N2 \text{ のとき } N1/N2 \times 100 (\%)$$

ただし、

N1：細目網の体長または全長階級ごとの漁獲尾数

N2：粗目網の体長または全長階級ごとの漁獲尾数

と表し、階級ごとの選択率の変化について検討した。

なお、ある調査日のある解析対象種の漁獲尾数が0尾であった曳網回（以下0尾曳網回とする）のうち、漁場に解析対象種が存在しなかった場合にN1：N2=0：0となる組合せは比較することに意味を持たないので解析より除外することが望ましい。そこで、ある調査日のある解析対象種について、一方の網の曳網回に含まれる0尾曳網回のうち、もう一方の網で漁獲のあった曳網回と少なくとも同数は、漁場に当該種が存在しなかったことによる0尾曳網回であると仮定し、以下の処理によってこの組合せを解析より除外した。

ある調査日のある解析対象種について

$$(t_1 + t_2) \leq t_a \text{ ならば、}$$

$t_a - (t_1 + t_2)$ 回の0尾曳網回を2種類の網それぞれから解析より除外する。

$(t_1 + t_2) > t_a$ ならば、0尾曳網回はすべて解析に採用する。

t_a ：ある調査日の粗目網または細目網の曳網回数（両網の曳網回数は等しい）

t_1 ：当該調査日の粗目網においてある解析対象種について1尾以上の漁獲があった曳網回数

t_2 ：当該調査日の細目網においてある解析対象種について1尾以上の漁獲があった曳網回数

結 果

粗目網および細目網の15分曳網あたりの種類別漁獲尾数および重量を表2に示した。エビ類では、クルマエビ、

表2 曳網15分あたりの平均漁獲量

種 類	尾 数 (尾)		重 量 (g)	
	粗目網	細目網	粗目網	細目網
クルマエビ	2.6	3.0	79.7	89.3
ヨシエビ	1.4	1.6	32.1	34.5
シバエビ	11.3 ☆	78.4	40.1 ☆☆	301.5
サルエビ	16.2 ☆☆	60.6	25.4 ☆☆	73.6
トラエビ	12.4 ☆☆	31.7	38.2 ☆	92.8
スベスベエビ	9.1 ☆☆	39.9	11.5 ☆	26.8
シヤコ	529.5	524.4	6,132.1	6,393.1
シロギス	3.5	9.7	78.1	201.7
シロゲチ	63.4	105.9	907.9	1,157.7
テンジクダイ	35.9	56.8	134.2	202.9
ヒイラギ類※	3.6 ☆	6.8	24.7	47.8
メイタガレイ	82.2	80.5	1,263.1	1,264.0
マコガレイ	36.8	35.0	213.3	218.0

☆：1%有意 ☆☆：5%有意 (t検定)

ヨシエビでは両網の漁獲尾数および重量に差は認められなかった。しかし、シバエビ、サルエビ、トラエビおよびスベスベエビでは粗目網の漁獲尾数および重量は細目網に比べ有意に少なかった。シャコでは、2種類の網の漁獲尾数および重量に明らかな差は認められなかった。魚類では、テンジクダイの粗目網の漁獲尾数が細目網より有意に少なかった以外は両網の漁獲尾数、漁獲重量に有意差はなかった。しかし、解析の対象とした魚類全体の傾向としてはカレイ類を除き、粗目網の方が細目網よりも漁獲尾数、重量ともに少ない傾向が認められた。

エビ類の粗目網と細目網の体長組成および体長階級別選択率を図2-1~6に示した。選択率の表示にあたっては、各体長階級ごとのどちらかの網の漁獲尾数が10個体以上となる階級を実線で結んだ。クルマエビおよびヨシエビは主群となる体長階級範囲は110~170mmであり、両網の選択率にサイズによる明らかな差は認められなかった。シバエビ、サルエビ、トラエビおよびスベスベエビでは主群となる体長階級範囲はそれぞれ順に70~110mm, 20~80mm, 30~90mm, 30~70mmであり、個体数が十分に得られた体長階級範囲においては粗目網の選択率は細目網の0~80%であった。また、これらの種では種類によって違いはあるものの、総じて小型個体ほど粗目網の漁獲尾数が少なくなる傾向が認められた。

シャコの粗目網と細目網の体長組成および体長階級別

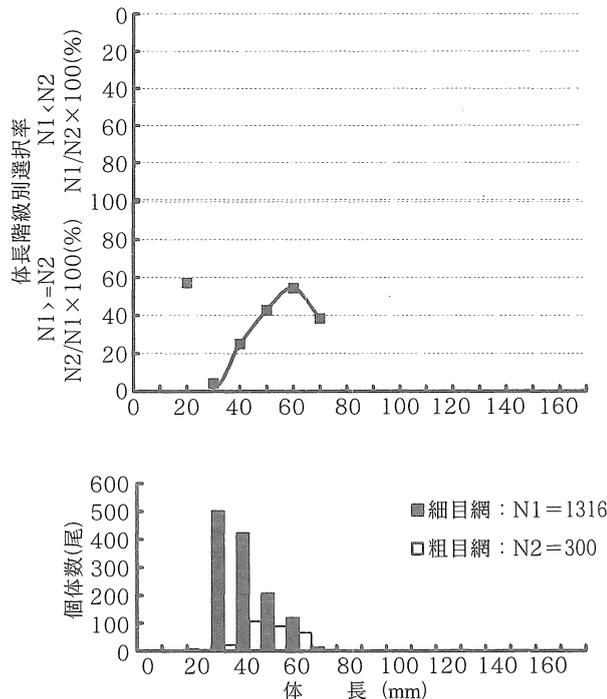


図2-1 スベスベエビの体長階級別選択率および体長組成

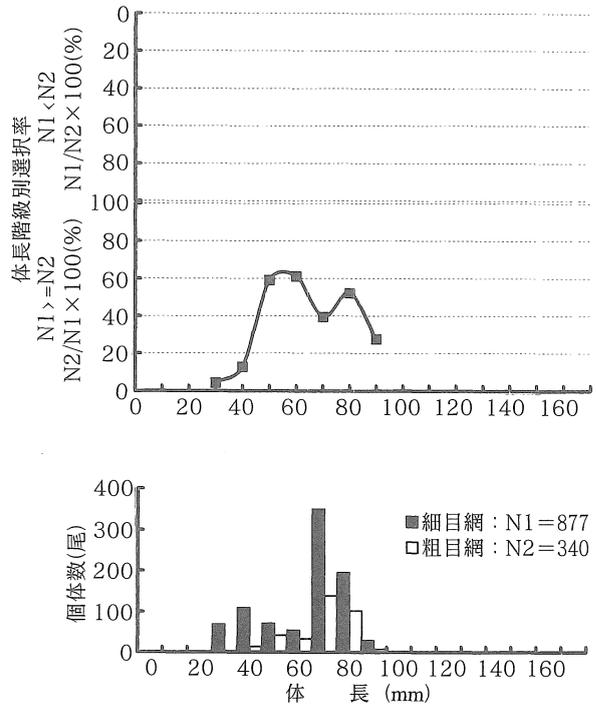


図2-2 トラエビの体長階級別選択率および体長組成

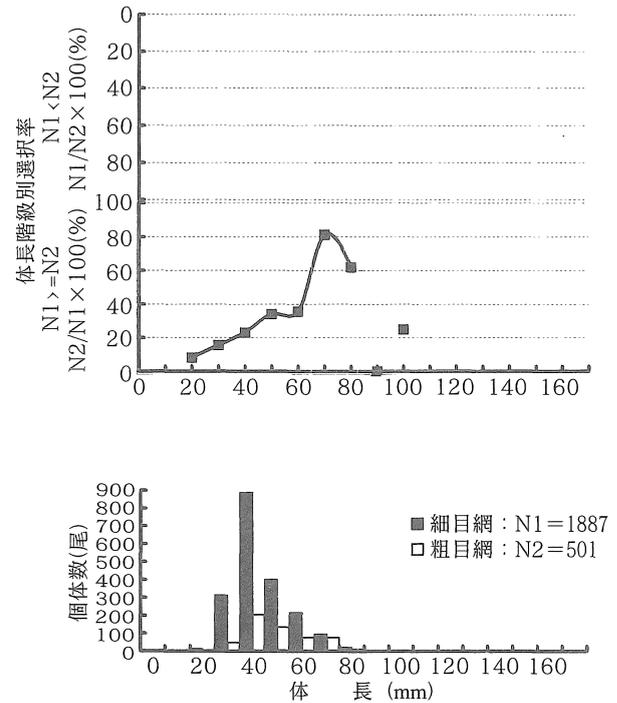


図2-3 サルエビの体長階級別選択率および体長組成

選択率を図3に示した。シャコでは主群となる体長階級範囲は40~160mmであった。体長約80mm未満では粗目網の漁獲尾数は細目網より少なく、小型個体ほど粗目網の漁獲尾数が少なくなる傾向が認められた。一方、体長約80mm以上では逆に、細目網の漁獲尾数は粗目網より

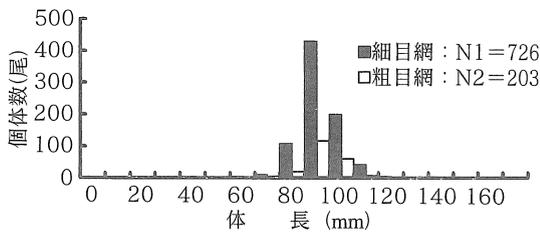
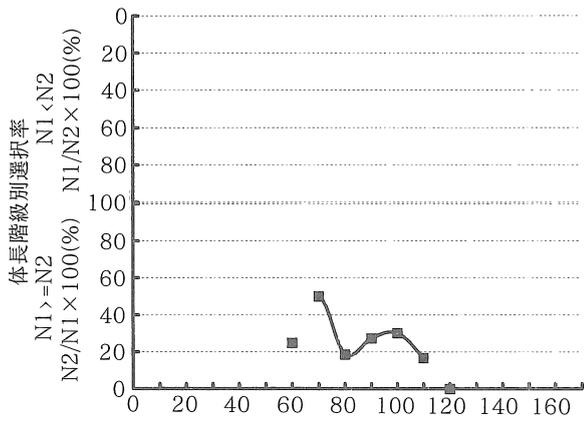


図 2-4 シバエビの体長階級別選択率および体長組成

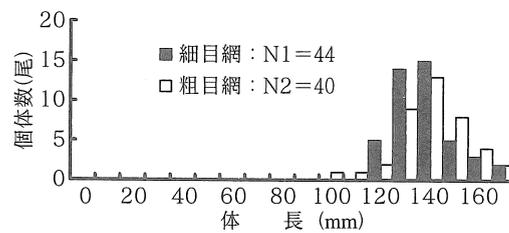
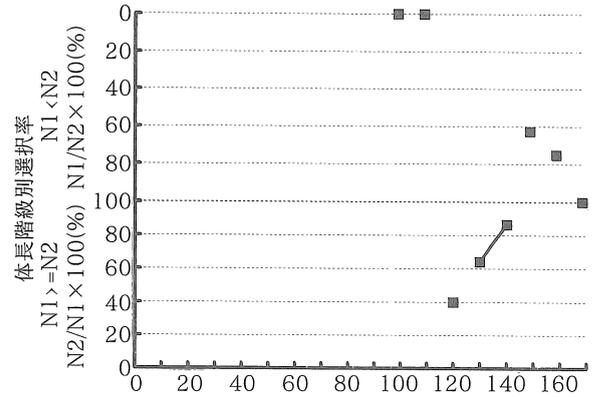


図 2-6 クルマエビの体長階級別選択率および体長組成

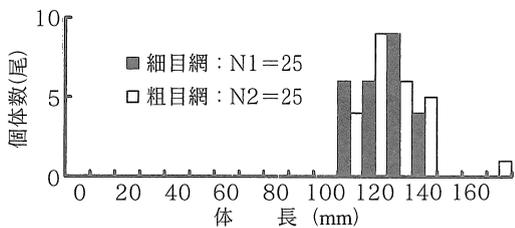
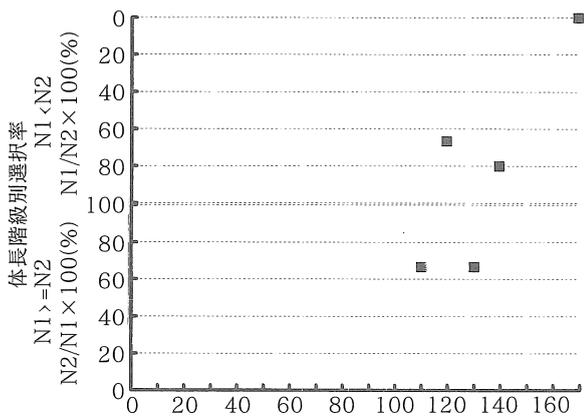


図 2-5 ヨシエビの体長階級別選択率および体長組成

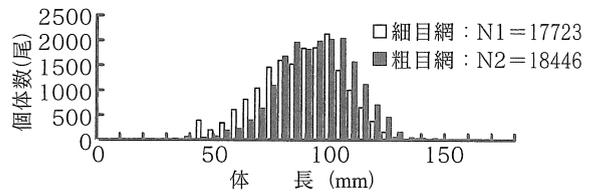
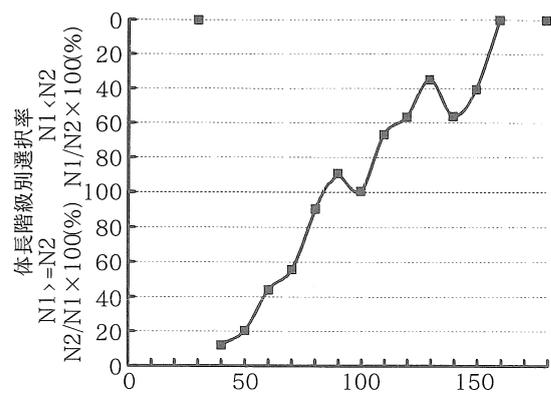


図 3 シャコの体長階級別選択率および体長組成

り少なく、大型個体ほど粗目網の漁獲尾数が多くなる傾向が認められた。

魚類の粗目網と細目網の全長階級別選択率および全長

組成を図 4-1~6 に示した。ヒイラギ類、メイトガレイおよびマコガレイは、主群となる全長階級範囲はそれぞれ順に60~110mm, 70~160mm, 50~110mmであった。これらの種では全長階級約70mm未満では小型個体ほど粗目網の漁獲尾数が細目網より少ない傾向が認めら

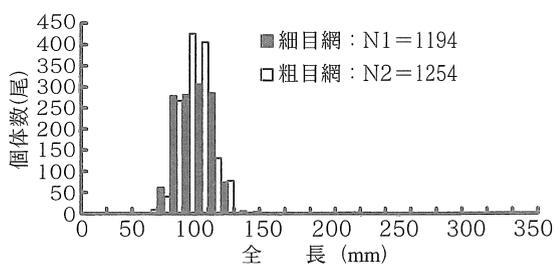
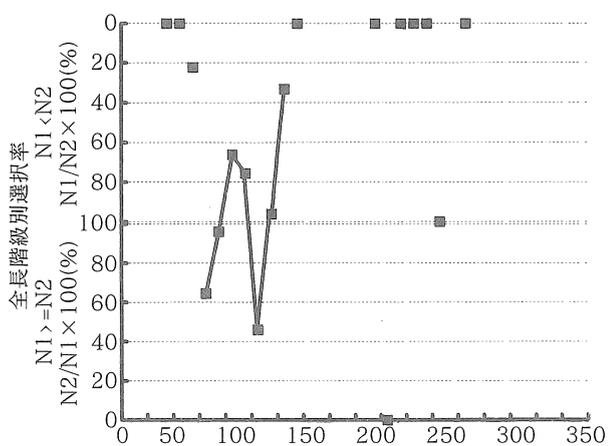


図 4-1 マコガレイの全長階級別選択率および全長組成

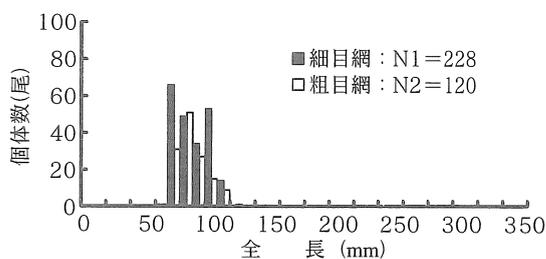
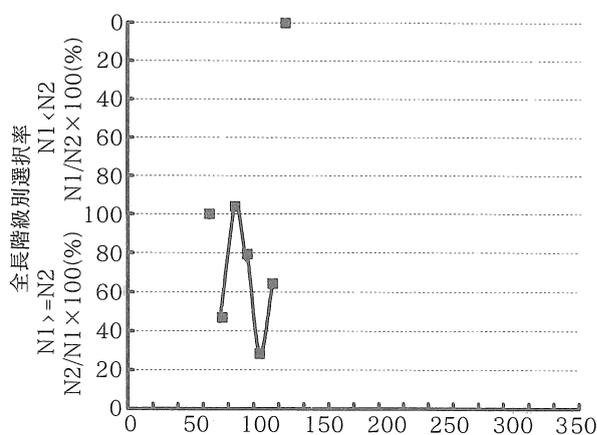


図 4-3 ヒイラギ類の全長階級別選択率および全長組成

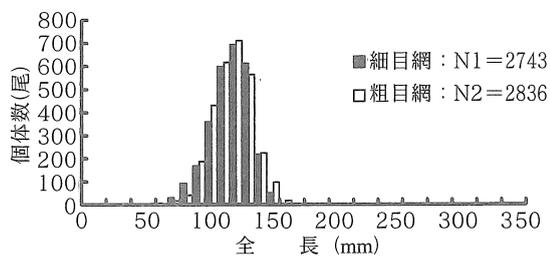
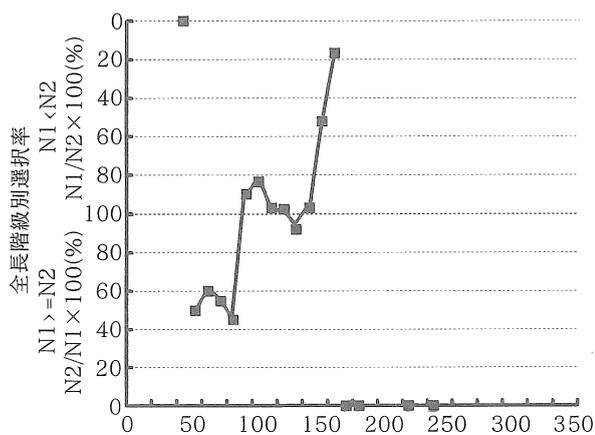


図 4-2 メイタガレイの全長階級別選択率および全長組成

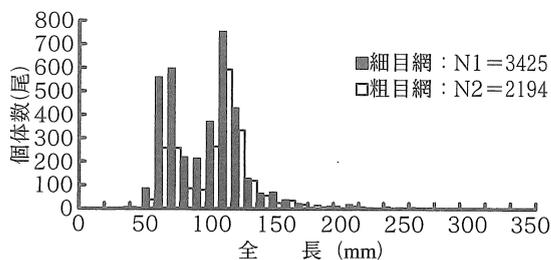
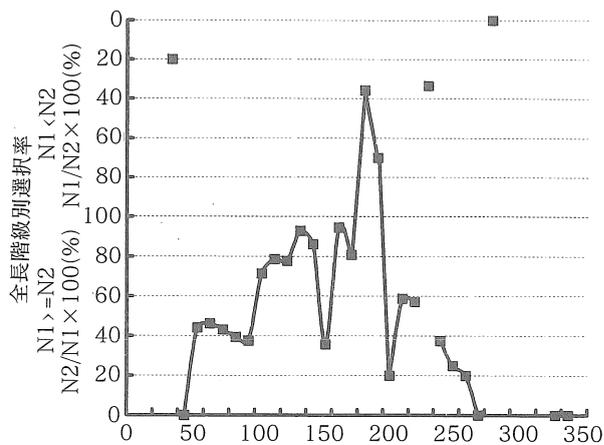


図 4-4 シログチの全長階級別選択率および全長組成

れた。全長約70mm以上では両網の漁獲尾数に明らかな差は認められなかった。シログチおよびテンジクダイは、主群となる全長階級範囲はそれぞれ50～210mm、40～

90mmであった。これらの種では全長約150mm未満では小型個体ほど粗目網の漁獲尾数が少なくなる傾向が認められた。全長約150mm以上では両網の漁獲尾数に明

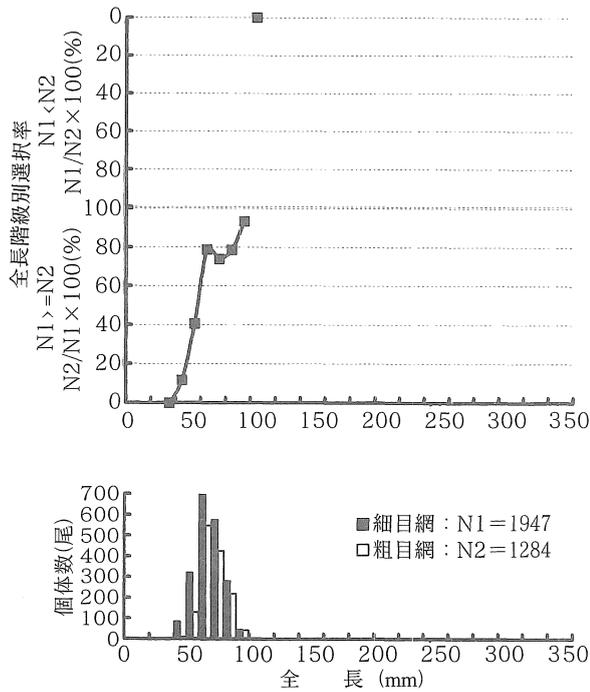


図 4-5 テンジクダイの全長階級別選択率および全長組成

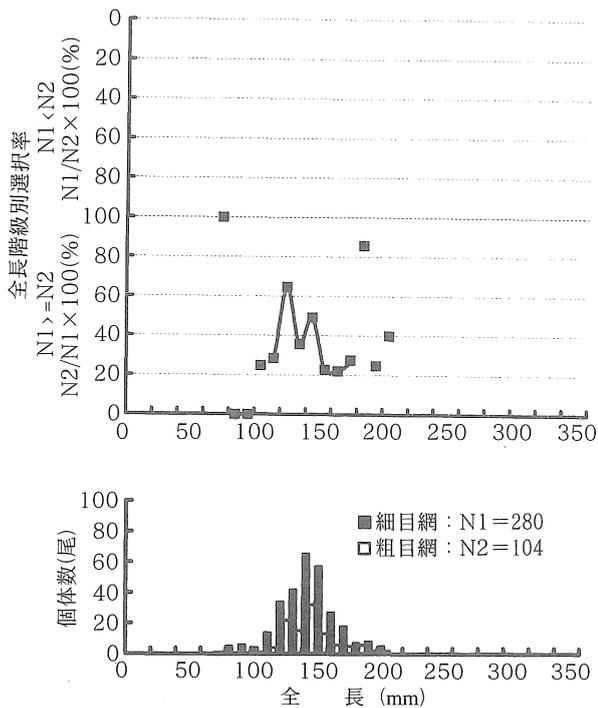


図 4-6 シロギスの全長階級別選択率および全長組成

らかな差は認められなかった。シロギスは主群となる全長階級範囲は100~170mmであり、漁獲されたサイズ範囲においては、粗目網の選択率は細目網の10~60%の範

囲にあった。魚類全体の傾向としては、体型が扁平な魚種ほど両網の漁獲尾数に差が認められなくなる全長階級が小さい傾向が認められた。また、どの魚種も漁獲に差が認められなくなる全長よりも小さな全長階級範囲では、小型個体ほど粗目網の漁獲尾数がより少なくなる傾向が認められた。

考 察

エビ類では、小さいサイズほど両網の漁獲尾数の差が大きく、サイズが大きくなるにしたがってその差は次第に少なくなり、体長階級約110mm以上ではその差が明確でなくなった。このことはサイズによって選択性がなだらかに変化することを示しており、袖網および身網部分においても袋網と類似の網目選択が働いていることを示唆していると考えられる。なお、シバエビだけは体長が大きくなっても細目網に対する粗目網の選択率が増大しなかったが、これはシバエビは他のエビ類に比べ体長に対して頭胸甲が細い体型であるためであると考えられる。

シャコでは体長約80mm未満ではサイズが小さくなるほど細目網の漁獲尾数が粗目網より多い傾向が認められた。これはエビ類と同様に網目選択が働いたときの特徴であると考えられる。一方、体長約80mm以上ではサイズが大きくなるほど粗目網の漁獲尾数が細目網より多い傾向が認められた。この結果は網目選択によるものとは考えにくく、入網段階で大型のシャコがより漁獲されやすくなったためであると考えるのが妥当であると推察される。当海域の小型底びき網漁業従事者は、粗い目合の網地を使用すると網の曳網抵抗が増すと言う。このことは網目が大きくなると網の揚力が減少し、グランドロープの接地抵抗が増している可能性を示唆していると考えられる。これらのことから、大型のシャコが粗目網でより多獲されたのは、粗い目合を使用することによってグランドロープがより深く海底を掘り起こし、泥中により深く潜っている大型のシャコを掘り起こしているためであると推測される。

魚類では魚種によって同じ全長階級で選択率の差が大きく、扁平な魚種の方が小型個体について細目網に対する粗目網の選択率が高い傾向がみられた。一般に魚体断面形状の扁平度が大きいほど同一目合に対して50%選択体長が大きい⁴⁾。このことから、魚種による選択性の違いには体型の違いが関与していると考えられる。また、同一種においては小型個体ほど漁獲尾数が少なくなる傾

向が認められた。これらの結果から、魚類についても袖網および身網部分における網目選択が働いていることを示唆していると考えられる。

本研究の結果より、粗目網の使用によってエビ類および魚類については小型個体の漁獲量が減少することによって漁獲量そのものも減少することが明らかとなった。また、シャコについては漁獲量そのものは減少しないが漁獲サイズは大型個体となることが明らかとなった。これらのことから、小型底びき網の袖網および身網部分の網目拡大は資源管理上有効であると考えられる。また、漁獲効率の変化には入網率の変化など網目選択以外の選択要因の関与が示唆されたことから、選択要因の多様性を応用した魚種分離漁獲技術の開発や魚種による網の使い分け手法の開発などが可能であると考えられる。

要 約

- 1) 当海域の小型底びき網漁業（手繰第2種えびこぎ網）において標準的に使用されている網の袖網および身網部分の網目を拡大した場合の効果について試験を実施した。
- 2) エビ類では、大型エビ類は漁獲尾数、重量ともに変化は認められなかったが、中、小型のエビ類は網目拡大によって漁獲尾数および重量が有意に減少した。

この理由は網目選択によるものと推察された。

- 3) シャコでは漁獲尾数、重量におおきな変化は認められなかったが、大型個体の漁獲割合が高くなった。この理由には網目選択と入網時の漁獲効率の変化の2つが考えられた。
- 4) 魚類では漁獲尾数、重量ともにやや減少した。この理由は網目選択によるものと推察された。
- 5) 小型底びき網の袖網および身網部分の網目拡大は資源管理上有効であるとともに、網目拡大の選択漁具開発や魚種による漁具の使い分けへの応用の可能性が示唆された。

文 献

- 1) 東海正：瀬戸内海における小型底びき網漁業の資源管理，南西海区水産研究所研究報告，第26号，31-106 (1993)。
- 2) 桑村勝士・鶴島治市：網地を簡易に脱着できるえびこぎ網の試作，福岡県水産海洋技術センター研究報告，第7号，45-46 (1997)。
- 3) 大島泰雄・宮崎千博：西日本海域における小型底曳網漁業，恒星社厚生閣，1971，PP.38-41。
- 4) 藤石昭生：網目選択性に関する理論的研究-I，水産大学校研究報告，第22巻第1号，1-28 (1973)。