

# 水槽内試験により求めたサルエビおよびテンジクダイの網目選択性

中力 健治・佐藤 二郎

Mesh-Selectivity of Southern Rough Shrimp *Trachypenaeus curvirostris* and Cardinalfish *Apogon lineatus*  
by Examination in a Water Tank

Kenji CHYURIKI and Jirou SATOU

サルエビ *Trachypenaeus curvirostris* やテンジクダイ *Apogon lineatus* は小型底びき網漁業のうち、小型エビ類などを漁獲対象とするえびこぎ網で主に漁獲されるが、その袋網にはこれまで14節程度の小さい目合の網が用いられてきた。

そのため、エビ類や魚類の幼稚魚などの小型個体が多量混獲され、市場価値の低いものは、海に投棄されてきた。えびこぎ網では曳網時間は1時間以上に及ぶとともに、漁獲物は選別のため甲板場で長時間放置されることが多いので、投棄後の生残が困難となり、資源に大きな影響を与えると考えられている<sup>1)</sup>。また、大量の小型個体の混獲は選別作業の増大にも直結する。

幼稚魚を不合理漁獲から保護し、資源への影響を軽減するとともに、選別の手間を省いて漁労作業を省力化するためには、漁獲対象となる魚介類の大きさに最適な袋網の目合を検討し、市場価値の低い小型個体を網外に放出することが有効である。

小型底びき網の袋網の目合については、試験操作により網目選択性が明らかにされているが<sup>2,3)</sup>、水槽内試験であれば、ゴミや漁獲物等による目詰まりを考慮することなく、一定の条件下で目合の違いのみを反映した漁獲サイズの違いを簡易的に明らかにできると考えられる。

本試験では、えびこぎ網の漁獲対象種のうち、主要な小型種であるサルエビとテンジクダイについて、水槽内試験により、網目選択性を明らかにした。

## 材料と方法

**サルエビ** 試験には2016年10月25日に岡山県笠岡市地先海域で小型底びき網により漁獲された個体を供試した。試験網は、15、13および10節の目合のポリエチレン製の網を使用し、たも網の枠（縦190×横295mm）に異

なる目合の網を1種類ずつ取り付けた。作成した3種類の試験網にそれぞれ133~234個体のサルエビを30~40個体ずつ複数回に分けて網内に収容し、海水を溜めた水槽内（FRP製600L）で2分間程度引き回して、網目から抜けた網外の個体と網内に留まった個体をそれぞれ計数するとともに、得られた2群のサルエビの全長を測定し、全長階級ごとに網目選択率（網内の個体数/全個体数）を求めた。

**テンジクダイ** 試験はサルエビと同様の方法で行った。2016年6月22日に小型底びき網により漁獲されたテンジクダイを一時冷凍保存し、解凍して、各試験網につき281~287個体を供試した。試験網は、ポリエチレン製で14、12および10節の目合の3種類の網を使用した。

**網の目合内径** 試験に用いた網の両端を目合が十分に押し広げられるまで引っ張り、向かい合う結節間の内側の距離をデジタルノギスで測定した。この測定を無作為に50か所行い、平均値を各目合の目合内径とした。

## 結 果

**サルエビ** 網目選択性試験における目合別のサルエビ全長組成と平均全長をそれぞれ図1と表1に示した。

試験に用いた15、13および10節の目合の網では、網内に留まった個体の平均全長は、それぞれ58.4、63.6および68.3mmとなり、目合の拡大とともに大きくなった。

網目選択性試験の結果から、網の目合内径に対するサルエビ全長の比率と網目選択率の関係をプロットし、網目選択性曲線の最尤推定を行うことにより、選択性曲線パラメータを得た<sup>2)</sup>（図2）。推定した網目選択性曲線から求めた15~10節の目合におけるサルエビの50%選択全長は41.4~61.1mmと計算された（表2）。

**テンジクダイ** 網目選択性試験における目合別のテン

表1 網目選択性試験における目合別のサルエビ平均全長

	15節		13節		10節	
	個体数	平均値 ± 標準偏差(mm)	個体数	平均値 ± 標準偏差(mm)	個体数	平均値 ± 標準偏差(mm)
網内	120	58.4 ± 12.6	90	63.6 ± 9.1	98	68.3 ± 8.3
網外	13	37.4 ± 2.4	100	46.6 ± 9.2	136	52.7 ± 12.5
全体	133	56.3 ± 2.3	190	54.7 ± 12.5	234	59.2 ± 13.4

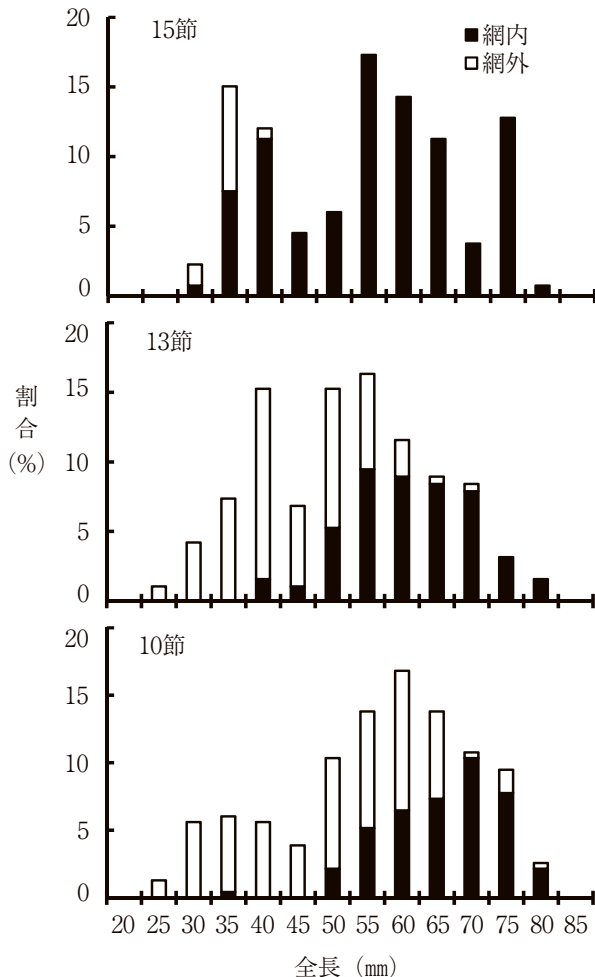


図1 網目選択性試験における目合別のサルエビ全長組成

ジクダイ全長組成と平均全長をそれぞれ図3と表3に示した。

試験に用いた14, 12および10節の目合の網では, 網内に留まった個体の平均全長は, それぞれ53.2, 54.4および56.7mmとなり, 目合の拡大とともに大きくなった。

網目選択性試験の結果から, 網目選択性曲線の最尤推定を行い, 選択性曲線パラメータを得た(図4)。推定された網目選択性曲線から求めた15~10節の網の目合におけるテンジクダイの50%選択全長は39.9~58.9mmと計算された(表4)。

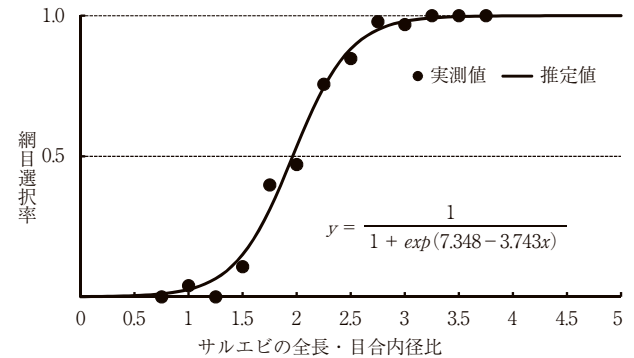


図2 サルエビの全長・目合内径比と網目選択率との関係  
 $x$ : サルエビの全長・目合内径比,  
 $y$ : 網目選択率  
 サルエビの全長・目合内径比 =  
 サルエビ全長 / 目合内径

表2 サルエビの目合内径別50% 選択全長

呼称目合 (内径: mm)	15節 (21.1)	14節 (21.9)	13節 (23.8)	12節 (26.4)	10節 (31.1)
50% 選択全長 (mm)	41.4	42.9	46.7	51.7	61.1

## 考 察

サルエビ, テンジクダイともに, 15~10節の目合では目合内径の拡大に伴って50%選択全長が大きくなり, この目合の範囲内では選択性が働いていることから, この2種については小型個体の混獲割合を減少させる上で目合拡大が効果的であることが示された。

東海は<sup>2)</sup>, 小型底びき網による試験操業を行い, 目合に相対的なサルエビの頭胸甲長の関数を求めており, 15, 13および12節における50%選択頭胸甲長は10.4, 11.5および13.2mmと計算され, その値を東海が求めた頭胸甲長・体長換算式および本試験で求めた体長・全長換算式(全長 = (体長 - 1.1024) / 0.8573)で全長に換算すると, それぞれ46.6, 50.3および55.9mmと推定された。

西川は<sup>3)</sup>, 大阪湾の小型底びき網におけるサルエビの網目選択性について, 14, 13および12節の目合の50%選択体長を35, 37および40mmと報告しており, 本試験で求めた体長・全長換算式で全長に換算すると, それぞれ

表3 網目選択性試験における目合別のテンジクダイ平均全長

	14節		12節		10節	
	個体数	平均値 ± 標準偏差(mm)	個体数	平均値 ± 標準偏差(mm)	個体数	平均値 ± 標準偏差(mm)
網内	205	53.2 ± 6.5	160	54.4 ± 6.5	69	56.7 ± 6.5
網外	82	45.5 ± 3.9	124	47.1 ± 5.0	212	49.5 ± 6.0
全体	287	51.0 ± 6.8	284	51.2 ± 6.9	281	51.3 ± 6.9

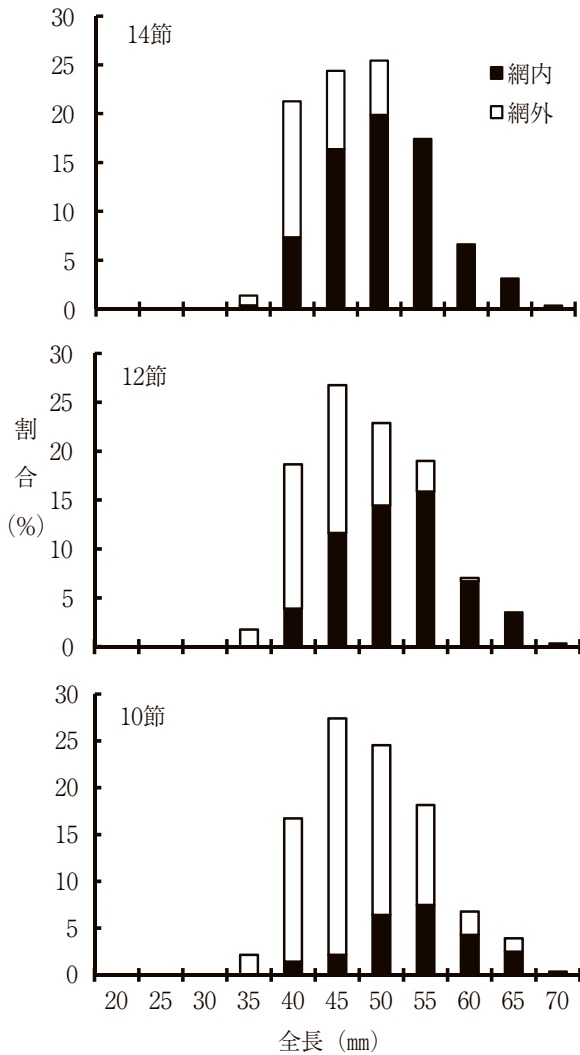


図3 網目選択性試験における目合別のテンジクダイ全長組成

39.5, 41.9および45.4mmと推定された。

いずれも本試験と同様の網の目合で網目選択性が得られる結果となっているが、推定された50%選択全長は本試験の結果とは10%程度の違いが認められた。

元谷は<sup>5)</sup>、試験操業の結果から10節のサルエビ50%選択全長を44mmとしており、東海の値とかなり隔たりがあることについて、試験網が十分に開かなかったことやゴミの入網により網目が塞がれたことなどを原因として推察しており、試験操業では曳網速度や目合の開閉、

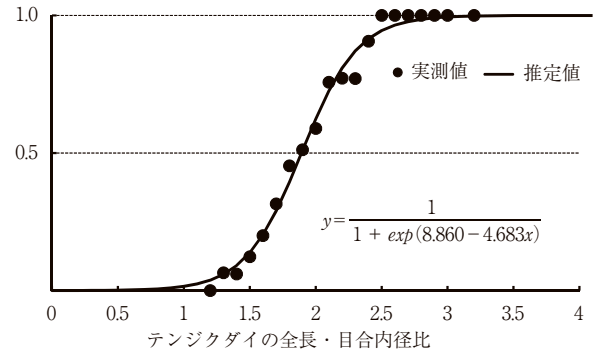


図4 テンジクダイの全長・目合内径比と網目選択率との関係  
 $x$ : テンジクダイの全長・目合内径比,  
 $y$ : 網目選択率  
 テンジクダイの全長・目合内径比 =  
 テンジクダイ全長 / 目合内径

表4 テンジクダイの目合内径別50% 選択全長

呼称目合 (内径: mm)	15節 (21.1)	14節 (21.9)	13節 (23.8)	12節 (26.4)	10節 (31.1)
50% 選択全長 (mm)	39.9	41.4	45.0	49.9	58.9

目づまりが網目選択性に影響すると考えられる。

網目拡大に伴う選択全長の差を理論的に推定するには、網目の大きさ以外に選択性に与える影響をなるべく除外して試験を行うことが望ましいが、本試験は水槽内で実施したため、ゴミや漁獲物の入網による網目の目づまりを考慮する必要がなく、網目選択率に関する理論値を推定できたと考えられた。

一方、テンジクダイについては、東海らが、15, 14, 13, 12および10節の各目合について50%選択体胴周長を求めている<sup>6)</sup>。東海が求めた胴周長・体長換算式および本試験で求めた体長・全長換算式(全長 = (体長 + 0.3176) / 0.7772) で全長に換算すると、それぞれ49.6, 51.9, 57.4, 61.0および72.5mmと推定され、本試験の結果よりも22~28%程度大きく、網目の開閉状況などが選択性に影響したためと考えられた。

えびごぎ網の袋網の目合拡大にあたっては、水産資源保護と経営のバランスを考慮して大きさを検討する必要

があるが、西川は<sup>3)</sup>、サルエビについて、選別作業による人為的選択率から求めた人為選択性曲線と網目選択性曲線を比較するなどして、21.2mm（呼称目合15節）から27.0mm（呼称目合12節）に拡大しても小型エビ類の水揚量に与える影響は小さいことを報告している。本試験においても、サルエビについて得られた選択性曲線パラメータによると、14節から12節に拡大することで理論上は全長50および60mmの小型サルエビ漁獲量をそれぞれ43.7、19.8%減少できることが示された。

今後は、本試験で得られた理論上の網目選択率と試験操業で得られた網目選択率との違いを評価し、実操業での網目拡大効果の補正を行えるようにするとともに、目合拡大に伴う経済効果を検証し、適正な目合のもとで、資源管理を推進することが重要と考えられた。

## 要 約

1. サルエビおよびテンジクダイについて、小型底びき網の袋網の適正な目合を検討するため、網目選択性に関する水槽内試験を行った結果、15～10節の50%選択全長は、それぞれ41.4～61.1、39.9～58.9mmと推定され、目合拡大が効果的であることが示された。
2. 本試験で推定された50%選択全長は、試験操業による推定値とは異なり、その原因として、試験操業では網の目合の大きさ以外に網目の目詰まりや開閉状況な

どが推定値に影響したためと考えられた。

3. 本試験の結果から袋網の目合を14節から12節に拡大すれば全長50、60mmの小型サルエビの漁獲量をそれぞれ43.7、19.8%減少できると考えられた。
4. 今後、本試験の結果を評価し、実操業での網目拡大効果と経済効果の検証を踏まえた適正な目合の検討が必要である。

## 文 献

- 1) 東海 正, 1993: 瀬戸内海における小型底びき網漁業の資源管理—投棄魚問題と網目規制—, 南西水研報, **26**, 31-106.
- 2) 東海 正, 2003: 漁具選択性パラメータ集, (社)日本水産資源保護協会, 51-53.
- 3) 西川哲也, 反田 實, 長浜達章, 1994: 大阪湾の小型底びき網(板曳網)におけるサルエビの網目選択性, 兵庫水試研報, **31**, 1-8.
- 4) 東海 正, 2002: 資源評価体制確立推進事業報告書. 資源解析手法教科書. 捕遺集, 独立行政法人 水産総合研究センター・(社)日本水産資源保護協会, 59-68.
- 5) 元谷 剛, 杉野博之, 亀井良則, 2008: 小型底びき網(手繰第3種えび桁及び戦車こぎ)の目合別漁獲, 岡山水試報, **23**, 1-9.
- 6) 東海 正, 2003: 漁具選択性パラメータ集, (社)日本水産資源保護協会, 1-5.