

定置網漁業の資源管理 に関する研究— I

—混獲幼稚魚の胴周長と魚捕り部の目
合との関係—

上 野 陽一郎
和 田 洋 藏
藤 田 眞 吾



定置網で漁獲され、安価で出荷あるいは投棄されている幼稚魚を魚捕り部の網目を拡大することによって保護することを考え、魚体の胴周長と魚捕り部の網目とを比較した。各網目の周囲長と胴周長との関係において、胴周長が網目の周囲長を超える個体については100%漁獲され、超えない個体については漁獲を免れる可能性がある。と仮定すると、18節では体長 100.5 mm 以下のシロギス、体長 61.2 mm 以下のマイワシ、体長 69.5 mm 以下のマアジ、体長 64.3 mm 以下のイサキ、体長 49.0 mm 以下のマダイなどがそれぞれ抜け出る可能性があることが分かった。

定置網はその構造上、入網した魚類のうち網目を抜け出ないものはすべて漁獲されてしまう。漁獲されたものの中には、成長すれば中高級魚となったり単価が飛躍的に上がる魚種の幼稚魚も数多く含まれているが、これらの多くは非常に安価で出荷され、あるいは投棄されている。近年、環境問題に対して多くの人々の関心が高まっており、定置網漁業におけるこういった不合理漁獲の問題は解決していかなければならない課題である。その解決方法の一つとして、著者らは定置網の魚捕り部の網目を拡大することによって揚網時に網目から小型の幼稚魚を逃避させることを考えた。そのためには、網目の大きさと網目を抜け出る魚の大きさとの関係を調べていく必要がある。今回は、まず、マダイ等13魚種について、その体長と胴周長との関係や魚捕り部の網目の大きさとの関係について調査したので報告する。

材料と方法

定置網に混獲される幼稚魚の大きさや量を調べる目的で、1994年6月から1995年1月までの8ヶ月間にわたって、京都府沿岸に敷設されている12ヶ統の大型定置網漁場において、延べ174回の幼稚魚採集調査を行った (Fig. 1)。調査の対象とした魚種は、漁業上重要あるいは調査期間中に量的にまとまって混獲されていたマダイ、ブリ、イシダイ、イサキ、アカカマス、マアジ、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、マサバ、カイワリ、ウスメバルおよびシロギスの13種である。現場で採集したサンプルはクーラーにいれ、海洋センターに持ち帰った後、実験室で体長、体高および体幅をデジタルノギスを用いて測定した。なお、体長は、マイワシ、カタクチイワシおよびウルメイワシでは被鱗体長を用い、それ以外の魚種では尾叉長を用いた。13魚種の採集場所および時期について Table 1 に示

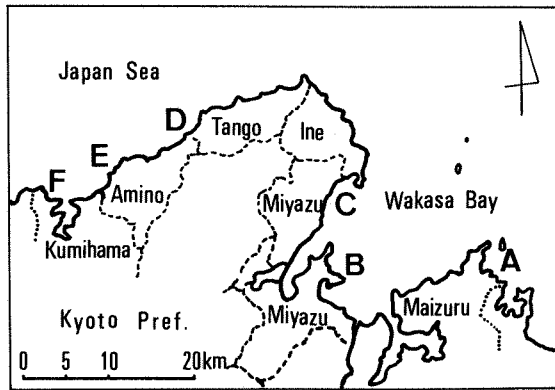


Fig. 1. Map showing areas of fishing ground. A, Tai; B, Kunda; C, Yoro; D, Shimazu; E, Hamazumeura; F, Minato.

した。また、胴周長の計算には、魚体の断面を合同な2つの円の重なり合う部分の円周に近似させ、体高と体幅から計算する東海ら（1994）の方法を使用した。

結果と考察

13魚種の体長と胴周長との相対成長関係を Fig. 2~4 に示した。これらの関係は3つのタイプに分けることができた。1番目は体長5~6cmより小さい時点で両者の相対成長に変曲点がみられるタイプで、マイワシ、カタクチイワシおよびカイワリがこの中に含まれた (Fig. 2)。マイワシの場合には体長5cm前後に変曲点があり、体長と胴周長

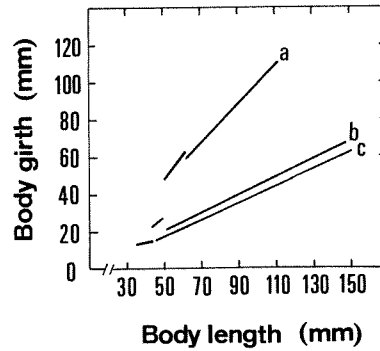


Fig. 2. Relations between body length and body girth. a, *Kaiwarinus epuula*; b, *Sardinops melanostictus*; c, *Engraulis japonicus*.

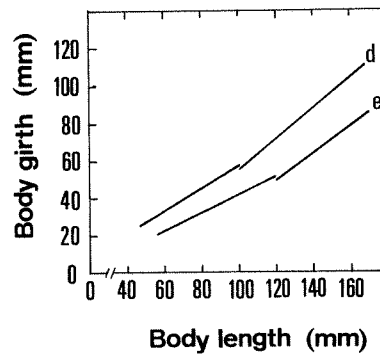


Fig. 3. Relations between body length and body girth. d, *Parapristipoma trilineatum*; e, *Scomber japonicus*.

Table 1. Number of individual, areas and periods of appearance of 13 species juveniles in the sea of Kyoto Prefecture.

Species	Number of individual	Areas ¹⁾	Periods
1. <i>Pagrus major</i>	547	A, B, C, D, E and F	Jun. 29–Oct. 7, 1994
2. <i>Seriola quinqueradiata</i>	215	B and E	Jul. 8–Aug. 9, 1994
3. <i>Oplegnathus fasciatus</i>	386	A, B, C, E and F	Jul. 29–Aug. 30, 1994
4. <i>Parapristipoma trilineatum</i>	174	A, B, E and F	Jun. 28–Nov. 30, 1994
5. <i>Sphyaena pinguis</i>	232	A, B, C and F	Aug. 9–Dec. 21, 1994
6. <i>Trachurus japonicus</i>	451	A, B, E and F	Jun. 14–Nov. 22, 1994
7. <i>Sardinops melanostictus</i>	228	A, B, C, E and F	Jun. 24–Nov. 22, 1994
8. <i>Engraulis japonicus</i>	188	A, B and E	Jul. 21–Oct. 12, 1994
9. <i>Etrumeus teres</i>	134	A, B and E	Jul. 26–Oct. 21, 1994
10. <i>Scomber japonicus</i>	553	B and E	Jun. 14–Aug. 19, 1994
11. <i>Kaiwarinus epuula</i>	142	A, B, C and E	Jun. 8–Aug. 26, 1994
12. <i>Sebastes thompsoni</i>	32	B, E and F	Jun. 9–Jul. 26, 1994
13. <i>Sillago japonica</i>	145	A and B	Oct. 7, 1994–Jan. 26, 1995

1) A, Tai; B, Kunda; C, Yoro; D, Shimazu; E, Hamazumeura; F, Minato.

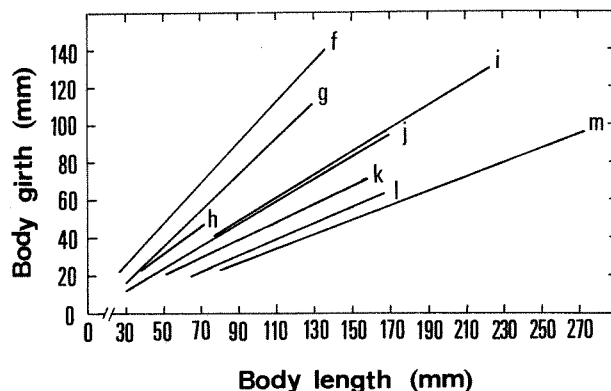


Fig. 4. Relations between body length and body girth. f, *Oplegnathus fasciatus*; g, *Pagrus major*; h, *Sebastes thompsoni*; i, *Seriola quinqueradiata*; j, *Trachurus japonicus*; k, *Etrumeus teres*; l, *Sillago japonica*; m, *Sphyaena pinguis*.

の相対成長がこの付近で明らかに変化していた。また、カタクチイワシの場合には体長 4 cm 前後で、カイワリの場合には体長 6 cm 前後で体長と胴周長との間に変曲点が認められた。2 番目は、マサバとイサキでみられるように、体長 10 cm 前後で相対成長の変曲点が認められるタイプである (Fig. 3)。残りのマダイ等 8 魚種は 3 番目のタイプであり、今回調査した体長の範囲内では相対成長に変曲点

が認められないタイプである (Fig. 4)。なお、参考のために、13 魚種の体長と胴周長の直線関係式と、この関係が成り立つ体長範囲を Table 2 に示した。

ここで、京都府で使用している大型定置網の魚捕り部の目合について簡単に説明しておく。京都府の大型定置網で主に使用されている魚捕り部の目合は 18 節、16 節、14 節などである。18 節はカタクチイワシ等の小型魚を漁獲の目的

Table 2. Relations between body length and body girth of 13 species.

Species	Expressions of relation between body length and body girth	Ranges of body length ¹⁾
1. <i>Pagrus major</i>	$BL (mm) = 1.023 BG (mm) + 12.598$	30.3–128.0 mm
2. <i>Seriola quinqueradiata</i>	$BL (mm) = 1.630 BG (mm) + 10.027$	77.3–222.0 mm
3. <i>Oplegnathus fasciatus</i>	$BL (mm) = 0.921 BG (mm) + 5.956$	26.9–135.3 mm
4. <i>Parapristipoma trilineatum</i>	$BL (mm) = 1.667 BG (mm) + 4.995$	46.2– 99.7 mm
	$BL (mm) = 1.218 BG (mm) + 32.735$	100.0–166.4 mm
5. <i>Sphyaena pinguis</i>	$BL (mm) = 2.620 BG (mm) + 19.744$	80.3–272.6 mm
6. <i>Trachurus japonicus</i>	$BL (mm) = 1.673 BG (mm) + 9.940$	30.0–169.3 mm
7. <i>Sardinops melanostictus</i>	$BL (mm) = 1.401 BG (mm) + 11.353$	42.7– 49.1 mm
	$BL (mm) = 2.084 BG (mm) + 7.584$	51.7–147.3 mm
8. <i>Engraulis japonicus</i>	$BL (mm) = 2.924 BG (mm) + 1.710$	35.2– 42.4 mm
	$BL (mm) = 2.195 BG (mm) + 12.131$	44.8–150.6 mm
9. <i>Etrumeus teres</i>	$BL (mm) = 2.099 BG (mm) + 7.736$	50.8–156.4 mm
10. <i>Scomber japonicus</i>	$BL (mm) = 2.093 BG (mm) + 13.024$	57.0–119.9 mm
	$BL (mm) = 1.353 BG (mm) + 53.374$	120.0–168.7 mm
11. <i>Kaiwarinus epuula</i>	$BL (mm) = 0.721 BG (mm) + 15.933$	50.5– 61.5 mm
	$BL (mm) = 0.955 BG (mm) + 5.386$	61.5–110.9 mm
12. <i>Sebastes thompsoni</i>	$BL (mm) = 1.343 BG (mm) + 8.129$	38.4– 70.9 mm
13. <i>Sillago japonica</i>	$BL (mm) = 2.328 BG (mm) + 17.642$	64.9–165.7 mm

1) *S. melanostictus*, *E. japonicus* and *E. teres* were measured in body length. The other species were measured in fork length.

とした丹後海沿岸の定置網で使用されており、一部では20節を使用している定置網もある。北丹海域ではブリ等の大型魚を漁獲目的として敷設されており、網目は16~14節と、丹後海の定置網より少し大きい網目のものを使用している。さらに、現在網目の拡大試験に取り組んでいる網野町浜詰浦に敷設されている定置網で実験に用いた網目は7節と11節である。これら各網目の周囲長は、20節が31.8 mm、18節が35.6 mm、16節が40.4 mm、14節が46.6 mm、11節が60.6 mm および7節が101.0 mm となっており、節数が小さくなる程、網目の周囲長は指数関数的に大きくなる。

次に、網目の周囲長と魚体の体長や胴周長との関係について検討した。各網目の周囲長と胴周長との関係において、胴周長が網目の周囲長を超える個体については100%漁獲され、超えない個体については漁獲を免れる可能性がある（厳密には糸の太さがあるために網目の内周長と周囲長とは異なる）、Fig. 5 に代表的な6魚種について示した。18節では体長100.5 mm 以下のシロギス、体

長61.2 mm 以下のマイワシ、体長69.5 mm 以下のマアジ、体長64.3 mm 以下のイサキ、体長49.0 mm 以下のマダイ、体長38.7 mm 以下のイシダイが、14節では体長126.1 mm 以下のシロギス、体長76.6 mm 以下のマイワシ、体長87.9 mm 以下のマアジ、体長82.7 mm 以下のイサキ、体長60.3 mm 以下のマダイ、体長48.9 mm 以下のイシダイが、11節では体長158.7 mm 以下のシロギス、体長133.9 mm 以下のマイワシ、体長111.3 mm 以下のマアジ、体長106.0 mm 以下のイサキ、体長74.6 mm 以下のマダイ、体長61.8 mm 以下のイシダイがそれぞれ網目から逃避できる可能性があった。さらに、7節で体長252.8 mm 以下のシロギス、体長218.1 mm 以下のマイワシ、体長178.9 mm 以下のマアジ、体長155.8 mm 以下のイサキ、体長115.9 mm 以下のマダイ、体長99.0 mm 以下のイシダイが逃避できる可能性があった。Fig. 5 に示した6魚種のうち、イシダイおよびマダイは他の4魚種と比較して傾きが緩やかであり、逃避させるためには網目をより大きくせざるを得ない。これに対して、シロギスおよびマイワシについては他の4魚種と比較して傾きが急であり、少し網目を拡大することによってより大きい体長の魚体を逃避させることが可能である。魚種による体型の違いによって逃避効果は変化する事は、網目拡大による幼稚魚の保護を行う上で留意すべき点である。

目合と抜け出るサイズとの関係には潮流による網の吹かれ、網内の漁獲物の密度、網内の魚種組成、魚種による行動特性や遊泳能力の違いなどが複雑に関与していることが想像される。したがって実際の操業では、推定したサイズより小型の個体が漁獲されることもあるだろう。今後は、目合を変えた小規模な実験などにより、魚種ごとに抜け出るサイズ、率などを明らかにしていく必要がある。

最後に、本研究を行うにあたり御協力を頂いた浜詰浦漁業協同組合をはじめ、各漁業協同組合の皆様へ深く感謝します。

引用文献

東海 正・大本茂之・松田 皎. 1994. 瀬戸内海における小型底曳網の非有用投棄魚に対する網目選択性. 日水誌, 60(3): 347-352.

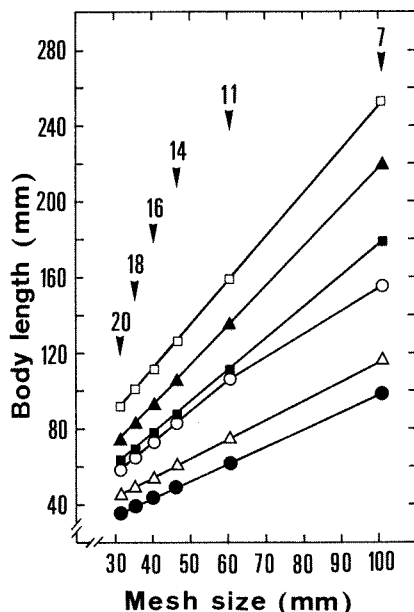


Fig. 5. Relations between mesh size and body length. □, *Sillago japonica*; ▲, *Sardinops melanostictus*; ■, *Trachurus japonicus*; ○, *Parapristipoma trilineatum*; △, *Pagrus major*; ●, *Oplegnathus fasciatus*.

Synopsis

Relations between Body Girth of Juvenile Fishes and Mesh Sizes of Set Net

Yoichiro UENO, Yozo WADA and Shingo FUJITA

The set net fisheries exploited a lot of juvenile fishes. Authors calculated body girth of 13 species on 3427 fishes from the data of body height and body width and estimated the theoretical 0% mesh selection points (L0) of 6 mesh sizes, 31.8 mm, 35.6 mm, 40.4 mm, 46.6 mm, 60.6 mm and 101.0 mm, in order to study the mesh selection of the set net. As a result, L0 of Sardine, *Sardinops melanostictus*, were 73.9 mm to 31.8 mm mesh size, and 218.1 mm to 101.0 mm mesh size. L0 of Horse mackerel, *Trachurus japonicus*, were 63.1 mm to 31.8 mm mesh size, and 178.9 mm to 101.0 mm mesh size. L0 of Red sea bream, *Pagrus major*, were 45.1 mm to 31.8 mm mesh size, and 115.9 mm to 101.0 mm mesh size. The relations between body girth and body length of 13 species were divided into 3 types.