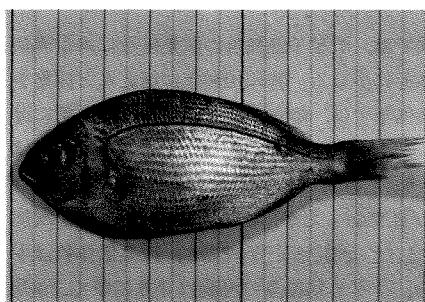


定置網によるチダイ幼稚魚の混獲と網目選択性

戸嶋 孝
藤田 眞吾
内野 憲
大木 繁
上野 陽一郎



京都府西部海域の定置網に混獲されるチダイ幼稚魚について、その出現時期や大きさを調べた。定置網によるチダイ幼稚魚の混獲は7～9月に確認され、8月に最も多かった。混獲されたチダイ幼稚魚の大きさは、7月上旬には尾叉長 36～38 mm、8月上旬には 42～44 mm、8月下旬には 60 mm 前後の個体が主体であった。これらはその大きさから5月頃に発生したものと考えられた。

また、魚捕部の目合の異なる定置網に混獲されたチダイ幼稚魚の大きさを比較し、同種に対する定置網の網目選択性に関する予備的な検討を行った。

チダイ *Egynnis japonica* はマダイ *Pagrus major* とともに沿岸漁業の重要魚種の1つであり、若狭湾周辺海域においても高価に取引される。しかし、チダイの生態に関する研究は非常に少なく、幼稚魚の摂餌生態に関するもの(木曾, 1981; 富山ほか, 1985)のほか、産卵生態や成長等に関する知見(Mio, 1962; 新潟水試, 1987; 山洞, 1981; 渋谷, 1984)がいくつか見られる程度である。特に、若狭湾周辺海域におけるチダイ幼稚魚の生態等に関する調査は、ほとんど見られない。

一方、近年になって、漁業における有用魚種の幼稚魚の混獲・投棄が問題視されている。若狭湾西部海域の定置網でも、マダイを始めとする幼稚魚の混獲の実態が明らかになり、それらの保護等に関する調査が進められている(上野ほか, 1994, 1995; 戸嶋ほか, 1994)。チダイ幼稚魚も定置網によって混獲・投棄されている魚種の1つであり、資源の有効利用を考える上で、好ましくない状況にある。本研究では、定置網で混獲されているチダイ幼稚魚を調査し、その出現状況や大きさ等に関する知見を得るとともに、定置網の箱網魚捕部の目合と魚体の大きさについて、若干の検討を行った。

材料と方法

調査の対象とした定置網は、京都府西部海域の漁業協同組合自営の大型定置網(設置水深 33 m; 以下湊定置網とする)と、浜詰浦漁業協同組合自営の大型定置網(設置水深 30 m; 以下浜詰浦定置網とする)である(Fig. 1)。両定置網の設置場所は隣合っており、漁獲される魚種の組成は高い類似性を示す(飯塚ほか, 1989)。

調査は1995年から1997年の6月から10月にかけて、毎月3回から5回行われた。調査日に両定置網に混獲されたチダイ幼稚魚は、定置網漁船の操業中、もしくは陸上での漁

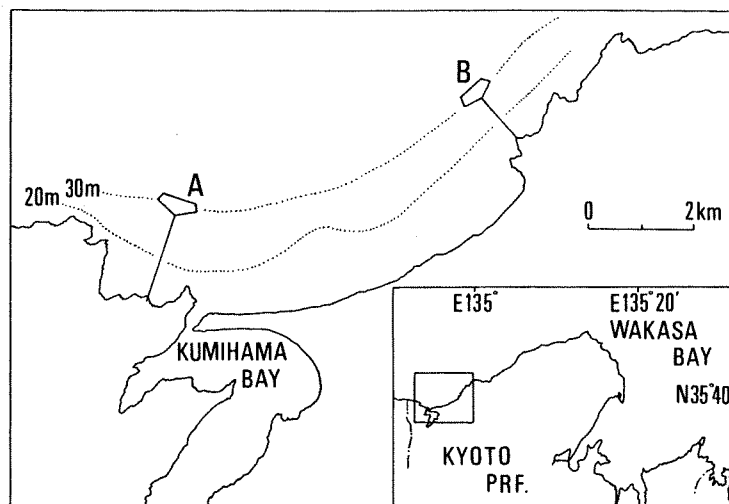


Fig. 1. A map shows the sites of the Minato (A) and Hamazumeura (B) set net fishing grounds in the western part of Kyoto Prefecture.

Table 1. Number of individuals per day juvenile crimson sea bream *Erynnis japonica*

Fishing ground	Year/Month	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.
Minato	1995	0.0	2.0	37.3	3.5	—
	1996	0.0	2.3	10.8	0.3	0.0
	1997	0.0	88.8	160.3	8.5	—
Hamazumeura	1995	0.0	15.0	14.3	2.0	0.0
	1996	0.0	0.0	0.0	0.2	—
	1997	0.0	1.3	26.3	1.0	—

獲物の選別作業中に、全て採集された。採集したチダイ幼稚魚は、定置網ごとに個体数の計数と尾叉長、体高、体幅の測定が行われた。また、体胴周長は東海ほか（1994）の方法を用いて、体高と体幅から求めた。

なお、調査期間中の定置網魚捕部の目合（2脚長の内径）は、湊定置網では全て 15.8 mm であり、浜詰浦定置網では1995年7月3日から8月1日まで、1996年8月9日から9月12日までおよび1997年8月13日から9月3日までの各期間が 25.3 mm、それら以外の期間は 18.6 mm であった。

結果と考察

混獲時期 湊および浜詰浦定置網における1995年から1997年の、1日あたりチダイ幼稚魚の採集尾数を月別に Table 1 に示した。チダイ幼稚魚は、両定置網とも7月から9月にかけて採集され、6月および10月には確認されなかった。湊定置網では、1995年は7月下旬にチダイ幼稚魚

の混獲が確認され、7月における採集尾数は2.0尾/日であった。同年8月には、採集尾数は37.3尾/日と最も多くなり、9月には3.5尾/日と減少した。1996年では、1995年と同様に7月下旬に混獲が確認され、採集尾数は8月が最も多かった。1997年は、チダイ幼稚魚の混獲は7月上旬から確認され、採集尾数は7月に88.8尾/日、8月に160.3尾/日と過去2年に比較してかなり多かった。9月の採集尾数は8.5尾/日であった。このようにチダイ幼稚魚の採集尾数は年による変動がみられたが、8月に最も多いことが明らかになった。

浜詰浦定置網では、チダイ幼稚魚の採集尾数は湊定置網に比較して全体的に少なく、特に1996年はほとんど採集されなかった。1995年では、湊定置網と同様に7月下旬に混獲が確認され、7月の採集尾数は15.0尾/日、8月のそれは14.3尾/日であり、9月には減少した。1997年の採集尾数は7月に1.3尾/日であったが、8月には26.3尾/日と増加し、9月に減少した。浜詰浦定置網でも、採集個体数は少なかったものの、チダイ幼稚魚の混獲は8月に多く、9月

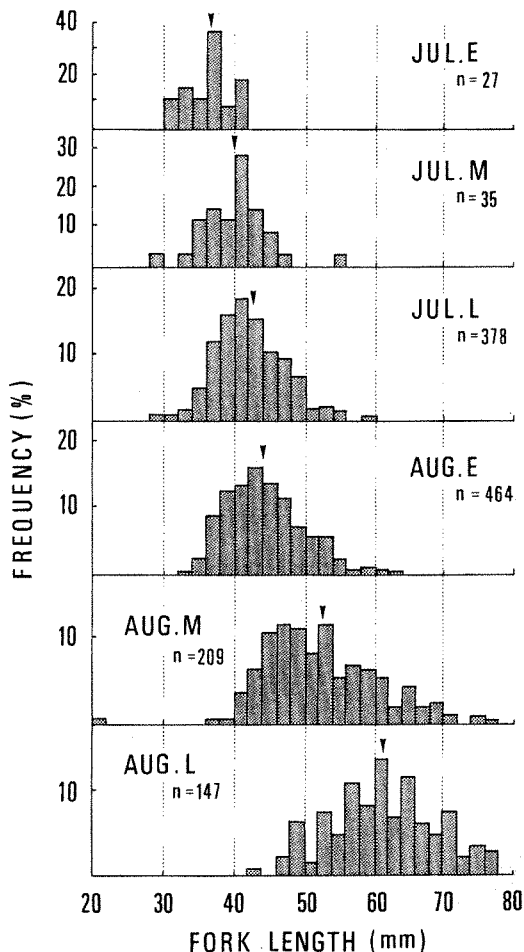


Fig. 2. Changes of fork length distributions of juveniles crimson sea bream *Eynnys japonica* caught by Minato set net from July to August, 1997. E, early; M, middle; L, late period of a month. Arrows indicate averages.

には少なくなる傾向がみられた。

尾叉長組成 採集尾数が最も多かった1997年7月および8月の湊定置網におけるチダイ幼稚魚の尾叉長組成を Fig. 2 に示した。湊定置網に混獲され始める7月上旬のチダイ幼稚魚は尾叉長 30~42 mm の範囲であり、36~38 mm の個体が最も多く、平均尾叉長は 36.4 mm であった。7月中旬には尾叉長範囲 40~42 mm の個体が最も多くなり、平均尾叉長は 40.0 mm であった。7月下旬に採集されたチダイ幼稚魚の尾叉長範囲は 28~60 mm であり、平均尾叉長は 42.2 mm であった。8月上旬では尾叉長組成のモードの位置は 42~44 mm にみられ、7月下旬のそれに比べるとやや大きい方に偏り、尾叉長 60 mm を超える個

体も出現した。採集尾数が多かった7月下旬から8月上旬では、尾叉長 40~50 mm の個体がそれぞれ全体の60%、62%を占めていた。8月中旬以降には尾叉長 50 mm 以上の個体が多く採集されるようになり、8月中旬は 50 mm 前後、8月下旬は 60 mm 前後の個体が主として採集された。

以上の結果から、湊定置網で7月に混獲され始めるチダイ幼稚魚の大きさは尾叉長 30~40 mm であり、混獲尾数の多い8月上旬のそれは 40~50 mm であることが判った。チダイ幼稚魚は、生息環境にもよるが、発生から約1ヶ月で尾叉長 20~30 mm に成長するとされる(新潟水試, 1987)。したがって、今回の調査で7月上旬に混獲されたチダイ幼稚魚は、その大きさから5月頃に発生したものと考えられる。また、日本海北部海域におけるチダイの産卵期は、新潟県沿岸では7月~9月(新潟水試, 1987)、山形県沿岸では7月~10月(山洞, 1981)とされている。さらに山洞(1981)は、石川県西部海域および九州北部海域のチダイの産卵期がそれぞれ8~10月(中谷ほか, 1977)および10~11月(Mio, 1962)であることから、日本海沿岸における同種の産卵期は高緯度海域ほど早いとしている。若狭湾周辺海域におけるチダイの産卵期に関する知見はないが、今回の調査結果から、同海域の産卵、発生時期は、日本海北部海域のそれよりも早いことが示唆される。このことは山洞(1981)の指摘と異なっており、若狭湾周辺海域におけるチダイの産卵期については、成魚の成熟状態等を精査し、より正確に把握する必要がある。

網目選択性 次に、定置網の箱網魚捕部の目合とチダイ幼稚魚の大きさの関係について検討を行う。採集されたチダイ幼稚魚のうち、比較的採集尾数が多かった尾叉長 60 mm 未満の個体について、体高と体幅から東海ほか(1994)の方法を用いて体胴周長を計算し、尾叉長と体胴周長の関係を Fig. 3 に示した。チダイ幼稚魚が定置網に混獲される時期には、近縁種であるマダイ幼稚魚も多く混獲されている(戸嶋ほか, 1994)。そこで Fig. 3 には、尾叉長 30~60 mm のマダイ幼稚魚の尾叉長と体胴周長の関係(上野ほか, 1994)を併せて示した。両種の尾叉長(FL; mm)に対する体胴周長(BG; mm)の関係式は次式で表される。

$$\text{チダイ ; } BG = 0.842 FL - 8.883 \quad (r = 0.984)$$

$$\text{マダイ ; } BG = 0.913 FL - 8.421 \quad (r = 0.970)$$

両種の尾叉長と体胴周長の関係式について、回帰係数と切片の値を共分散分析法により比較した結果、2式間に差が認められた(ANCOVA, $P < 0.01$)。すなわち Fig. 3 のように、尾叉長 30~60 mm の範囲では、チダイ幼稚魚の体胴周長は、マダイ幼稚魚のそれに比べて小さいことが明

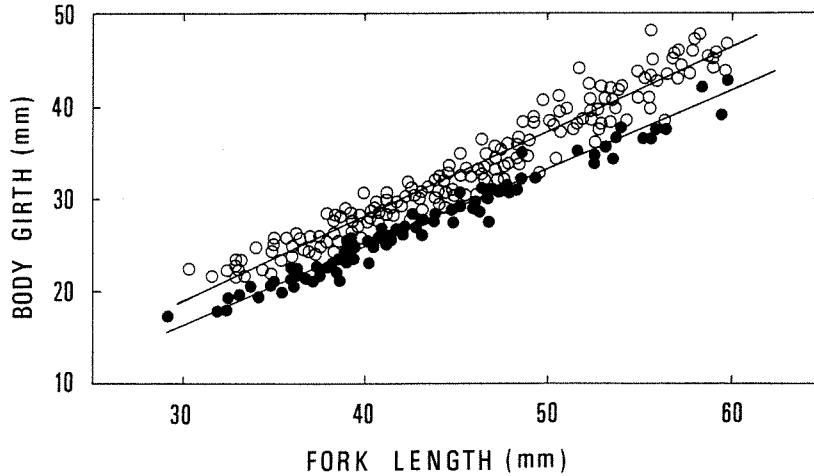


Fig. 3. Relations between fork length and body girth. ●, *Evynnis japonica*; ○, *Pagrus major*.

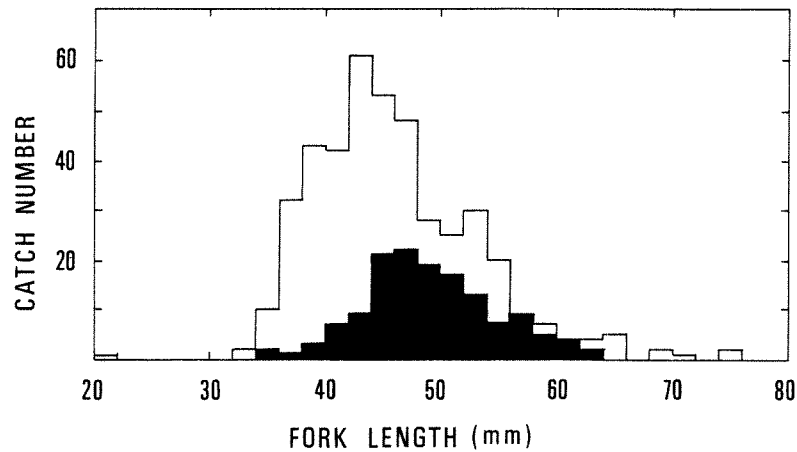


Fig. 4. Comparison of fork length distributions caught by Minato set net (15.8 mm mesh bag-net) and Hamazumeura set net (18.6 mm mesh bag-net) for juveniles crimson sea bream *Evynnis japonica*. □, Minato set net; ■, Hamazumeura set net.

らかになった。

1997年7月23日から8月12日までの期間に、湊定置網（魚捕部目合 15.8 mm）および浜詰浦定置網（同 18.6 mm）に混獲されたチダイ幼稚魚の尾叉長組成を Fig. 4 に示した。湊定置網では尾叉長 42 mm 前後の個体が多く混獲されていた。一方、浜詰浦定置網では尾叉長 46 mm 前後の個体が多く、湊定置網よりやや大きい個体が混獲されていた。さらに、尾叉長 40 mm 以下の個体の割合は、湊定置網では全体の31%であったが、浜詰浦定置網では全体の9%であった。両定置網の魚捕部の目合を比較すると、湊定置網の目合は浜詰浦定置網のそれよりも小さい。このことから、両定置網における尾叉長組成の違いの一因は、

魚捕部の目合による選択作用が働いたためであることが考えられる。そこで、チダイ幼稚魚に対する目合 18.6 mm の魚捕部の網目選択性曲線を推定してみた。両定置網に入網したチダイ幼稚魚の大きさが同じであったと仮定し、各尾叉長階級における湊定置網の混獲尾数に対する浜詰浦定置網の混獲尾数の割合を求め、これを目合 18.6 mm の魚捕部における網目選択率とした (Fig. 5)。ただし、浜詰浦定置網の混獲尾数が湊定置網のそれより多い場合は、網目選択率は100%とした。また、選択性曲線は最尤法によりロジスティック曲線に近似して推定した (東海, 1997)。網目選択率は尾叉長 50 mm までは尾叉長の増加とともに増加する傾向にあったが、それ以上の大きさではばらつき

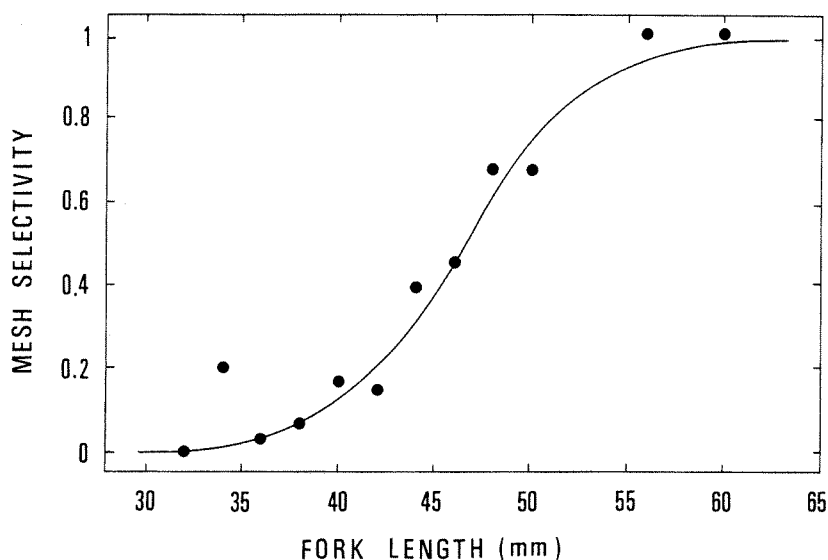


Fig. 5. Mesh selectivities for crimson sea bream *Erynnis japonica* with 18.6 mm mesh size.

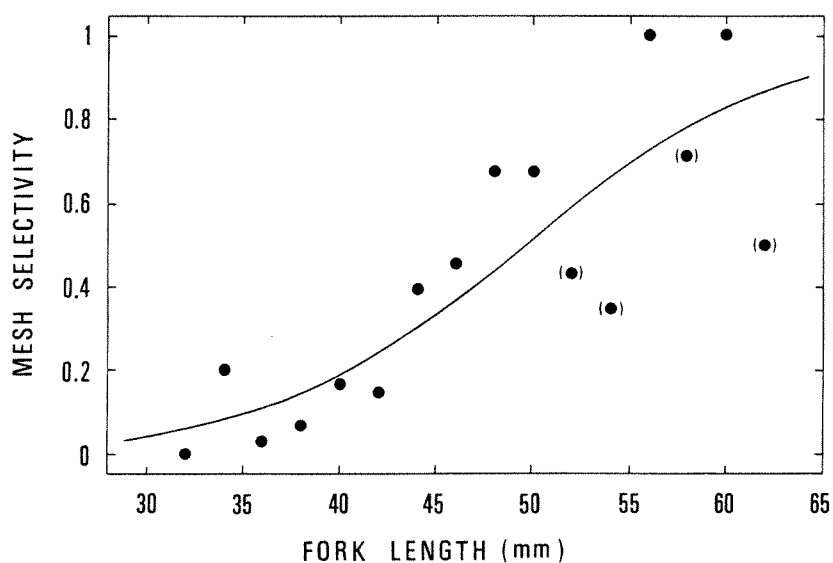


Fig. 6. Selection curve of crimson sea bream *Erynnis japonica* with 18.6 mm mesh size. Selection curve equation are obtained as logistic equation, $S = 1/[1 + \exp(14.22 - 0.31 FL)]$, S, mesh selectivity; FL, fork length (mm).

がみられた。今回の調査において、尾叉長 50 mm を超えるチダイは混獲尾数が比較的少なく、浜詰浦定置網よりもむしろ湊定置網で多く混獲される傾向にあった (Fig. 4)。そのため、尾叉長 50 mm を超える大きさの個体については、網目選択率が不安定になったと考えられる。そこで、Fig. 5 において大きくずれた4点を除いて、選択性曲線を推定した (Fig. 6)。得られた選択性曲線から25%、50%お

よび75%選択尾叉長を求め、選択スパンおよび選択係数を計算した (Table 2)。表には、マダイ幼稚魚に対する同目合の選択性曲線から推定された値 (戸嶋・藤田, 1997) も示した。両種を比較すると、チダイの各選択尾叉長は、マダイのそれより全て大きく推定された。さらにチダイの選択性曲線では、マダイのそれと比較して選択係数は大きく、選択スパンは狭かった。これらのことから、目合

Table 2. Selection characteristics of 18.6 mm in mesh size

Species name	l_{25}^* (mm)	l_{50}^* (mm)	l_{75}^* (mm)	Selection span (mm) ($l_{75}-l_{25}$)	Selection factor ($l_{50}/\text{mesh size}$)
<i>Eyynniss japonica</i>	42.7	46.3	49.9	7.2	2.49
<i>Pagrus major</i>	40.0	43.9	47.8	7.8	2.36

* l_{25} , l_{50} and l_{75} indicate fork length of 25, 50 and 75% selections ratio.

18.6 mm の魚捕部では、チダイはマダイよりも網目を抜け易いことが示唆される。このことは、Fig. 3 に示したように、尾叉長 60 mm 未満のチダイでは、網目選択性を決定する重要な要因の1つである体胴周長が、マダイのそれよりも小さいことと一致する。

以上のように、定置網で一定期間内にある程度の量の混獲が認められた場合、魚捕部の目合の異なる定置網に混獲された魚の大きさを比較することによって、網目選択性に関する予備的な検討を行うことができる。今回の調査では、魚体の大きさが限られた範囲での分析であったが、今後、チダイ幼稚魚に対する定置網の網目選択性を正確に把握するためには、操業現場における資料の集積や揚網実験(戸嶋・藤田, 1997)等の導入を図る必要がある。また、定置網によるチダイ幼稚魚の混獲を防止し、保護を図るためには、同種の発生、成長、分布等の仕方に基づいた対策を講じる必要があり、生態特性を把握するための基礎資料の収集が急がれる。

最後に、本調査を行うに当たり、ご協力をいただいた湊ならびに浜詰浦漁業協同組合の各位と両定置網漁業の漁撈長を始め乗組員各位に厚くお礼申し上げます。

文献

- 飯塚 覚・宗清正廣・河岸 賢・和田洋蔵. 1989. 京都府沿岸域における定置網漁場特性に関する研究—I. 漁獲物組成からみた海域特性について. 京都海セ研報, **12**: 53-60.
- 木曾克裕. 1981. 平戸島志々伎湾におけるチダイ当歳魚個体群の摂餌生態. 西水研研報, **56**: 15-26.
- Mro, S. 1962. Maturity of red sea bream *Eyynniss japonica* TANAKA. *Rec. Oceanogr. Works Japan*, Spe. **6**: 21-30.
- 中谷 栄・町田洋一・又野康男・田島迪生・鶴川幸栄. 1977. 魚類養殖試験. 昭和50年度石川県増殖試験場・栽培漁業センター事業報告書.
- 新潟県水産試験場. 1987. 昭和57-61年度タイ類の資源維持増大研究報告書(チダイ).
- 山洞 仁. 1981. 山形県におけるチダイの産卵生態、とくに産卵期について. 日本水産学会東北支部会報, **31**.
- 渋谷和治. 1984. 秋田県沿岸におけるタイ類(マダイ・チダイ・クロダイ)の成長について. 昭和58年度秋田県栽培漁業センター事業報告書.
- 戸嶋 孝・山崎 淳・藤田眞吾・内野 憲. 1994. 京都府西部海域における定置網による当歳マダイの漁獲実態. 京都海セ研報, **17**: 24-29.
- 戸嶋 孝・藤田眞吾. 1997. 箱網揚網実験によるマダイ幼魚の網目選択性. 日水誌, **63**: 333-339.
- 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**: 347-352.
- 東海 正. 1997. MS-Excel のソルバーによる曳網の網目選択性Logistic 式パラメータの最尤推定. 水産海洋研究, **61**: 288-298.
- 富山 実・首藤宏幸・畔田正格・田中 克. 1985. 志々伎湾におけるチダイ当歳魚の摂餌日周期性と日摂食量. 日水誌, **51**: 1619-1625.
- 上野陽一郎・和田洋蔵・藤田眞吾. 1994. 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いとの関係. 京都海セ研報, **17**: 30-34.
- 上野陽一郎・和田洋蔵・田中雅幸・中西雅幸. 1995. 定置網漁業の資源管理に関する研究—II. 網目選択性. 京都海セ研報, **18**: 46-50.

Synopsis

Study on the Discarded Juvenile Crimson Sea Bream *Evynnis japonica* by Set Net Fishery and Mesh Selectivity of Bag-net

Takashi TOJIMA, Shingo FUJITA, Ken UCHINO, Shigeru OKI and Yoichiro UENO

This report deals with the discarded juvenile of crimson sea bream *Evynnis japonica* caught by set-net fishery in the sea off Kyoto Prefecture. The discarded juveniles appeared from July to September, and most abundant in August. Fork length of the juveniles are mainly 36–38 mm in early July, 42–44 mm in early August and about 60 mm in late August.

Using the size composition of the fish caught by two set-nets with different bag-net mesh size, we obtained the mesh selectivity curves for *Evynnis japonica* with 18.6 mm mesh size,

$$S = 1 / [1 + \exp(14.22 - 0.31 FL)],$$

where S and FL are mesh selectivity and fork length.