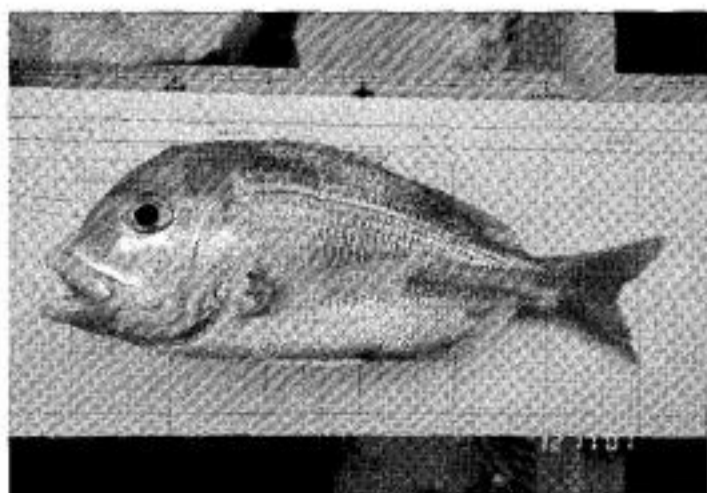


若狭湾西部海域におけるキダイの産卵期

井谷 匡 志
尾崎 仁
戸嶋 孝
竹野 功 璽



若狭湾西部海域で2001年および2002年に延縄および桁曳網で漁獲されたキダイ1,001個体（雌：757個体，雄：244個体）について，生殖腺成熟度と生殖腺熟度指数（GSI）の推移から産卵期の推定を行った。雌の「完熟」個体は7月から11月に出現し，9月中旬から10月中旬の間は60%以上であった。雌のGSIは，6月には上昇を始め，9月中旬にピークを迎えた。これらの結果から，若狭湾西部海域におけるキダイの産卵期は7月から11月で，その盛期は9月中旬から10月中旬であると考えられる。

キダイ *Dentex tumifrons* は，琉球列島を除く南日本，朝鮮半島南部，東シナ海および台湾に分布しており（中坊，2000），京都府ではアカアマダイ *Branchiostegus japonicus*，マダイ *Pagrus major* に次ぐ延縄漁業の主要対象魚種となっている。2000年における京都府の漁獲量は22tであり，その約50%が延縄漁業で漁獲されている。また，最近の10年間の漁獲量の推移をみると，最小は1992年の21t，最多は1994年の42tと短いサイクルで変動している。

一方，本種の生態学的研究は，以西底曳網漁業の漁獲物を対象として，東シナ海で行われたものがあるが（岡，1953，1954，1955；岡ほか，1956；青山，1955；真道，1960；OKI and TABETA, 1998），日本海沿岸での知見は乏しく，若狭湾西部海域では皆無である。そこで，本研究では，若狭湾西部海域におけるキダイの資源生態学的研究の第一歩として，生殖腺成熟度の推移から産卵期の検討を行った。

材料と方法

2001年7月から2002年11月に若狭湾西部海域で延縄漁業，底曳網漁業および桁曳網の試験操業で漁獲されたキダイ1,421尾のうち，肉眼で雌雄が判別可能であった，雌757尾，雄244尾を調査に供した（Table 1）。供試魚の尾叉長（cm），体重（g），生殖腺重量（g）および胃内容物重量（g）を測定するとともに，生殖腺による性および雌の成熟度の判定を行った。生殖腺成熟度の判定は，肉眼観察によりTable 2の基準で行った。得られた結果から，生殖腺のGSI（Gonadosomatic index）を計算し，月ごとに集計した。また，2002年の9，10月については，旬ごとにも集計した。なお，GSIは， $\text{生殖腺重量} \times 10^2 / (\text{体重} - \text{胃内容物重量})$ とした。

Table 1. Details of specimens of *Dentex tumifrons* used in this study

Sex	Sampling date	Number of fish examined	Range of fork length (cm)
Female	July 2 2001–Dec. 13 2001	115	10.9–28.0
	Jan. 15 2002–Nov. 29 2002	642	10.6–27.8
Male	July 2 2001–Dec. 13 2001	44	15.5–29.6
	Jan. 22 2002–Nov. 29 2002	200	15.2–31.2

Table 2. Maturity stages based on macroscopic examination for female *Dentex tumifrons*

Maturity stage	Macroscopic description
Immature	Oocytes invisible, ovaries orange colour
Premature	Opaque oocytes clearly visible
Mature	Transparent oocytes present among opaque oocytes and/or in ovarian lumen and/or oviduct
Spent	Transparent oocytes absent, ovary wall loosened and wrinkled and sometimes blood-shot

結果

GSI の推移 2001年および2002年の月別、雌雄別の GSI の平均値の推移を Fig. 1 に示した。2001年における雌の GSI の月別平均値は、8月には上昇し、9月に最大値 (3.20) を示した後下降して、11月には上昇前の7月と同じレベル (1.0以下) となった。2002年は、6月には上昇

し始め、9月に最大値 (4.41) を示した後下降し、11月には上昇前の5月と同じレベル (1.0以下) となった。一方、2001年における雄の GSI の月別平均値は、8月には上昇し、9月に最大値 (1.59) を示した後下降して、11月には上昇前の7月と同じレベル (0.5以下) となった。2002年は6月には上昇し始め、8月に最大値 (1.32) を示した後下降し、11月には上昇前の5月と同じレベル (0.5以下) となった。

生殖腺成熟度の推移 2002年4～11月の雌の生殖腺成熟度の推移および GSI の推移を Fig. 2 に示した。4、5月には「未熟」個体がほとんどで、GSI も1.0以下であった。6月になると「未熟」個体の割合が減少し、「半熟」個体が40%をこすとともに GSI も上昇し始めた。7月には「完熟」個体が出現し、GSI はさらに上昇した。8月には「未熟」個体は8.6%まで減少し、「半熟」個体の割合は増加したが、「完熟」個体の割合は微増に留まった。9月にはいると、上旬には「半熟」個体の割合がさらに増加して70.7%に達したが、「完熟」個体の割合は8月と変わらなかった。中旬になると、「完熟」個体が大きく増加して

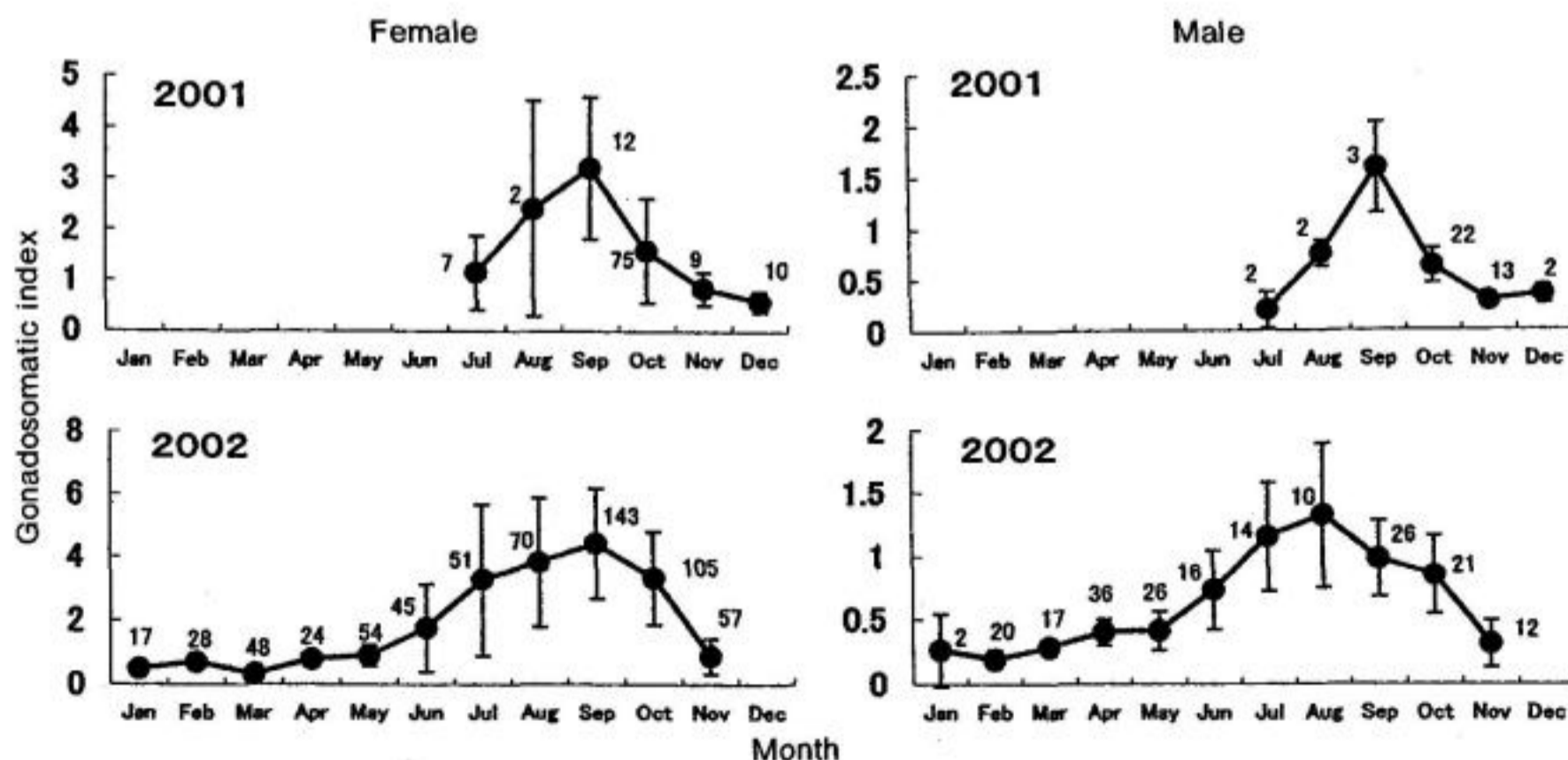


Fig. 1. Monthly changes in the gonadosomatic indexes of *Dentex tumifrons* in the period from July 2001 to November 2002. Solid circles and vertical lines show means and standard deviations of gonadosomatic indexes, respectively. Numerals in the graph show the number of the samples, respectively.

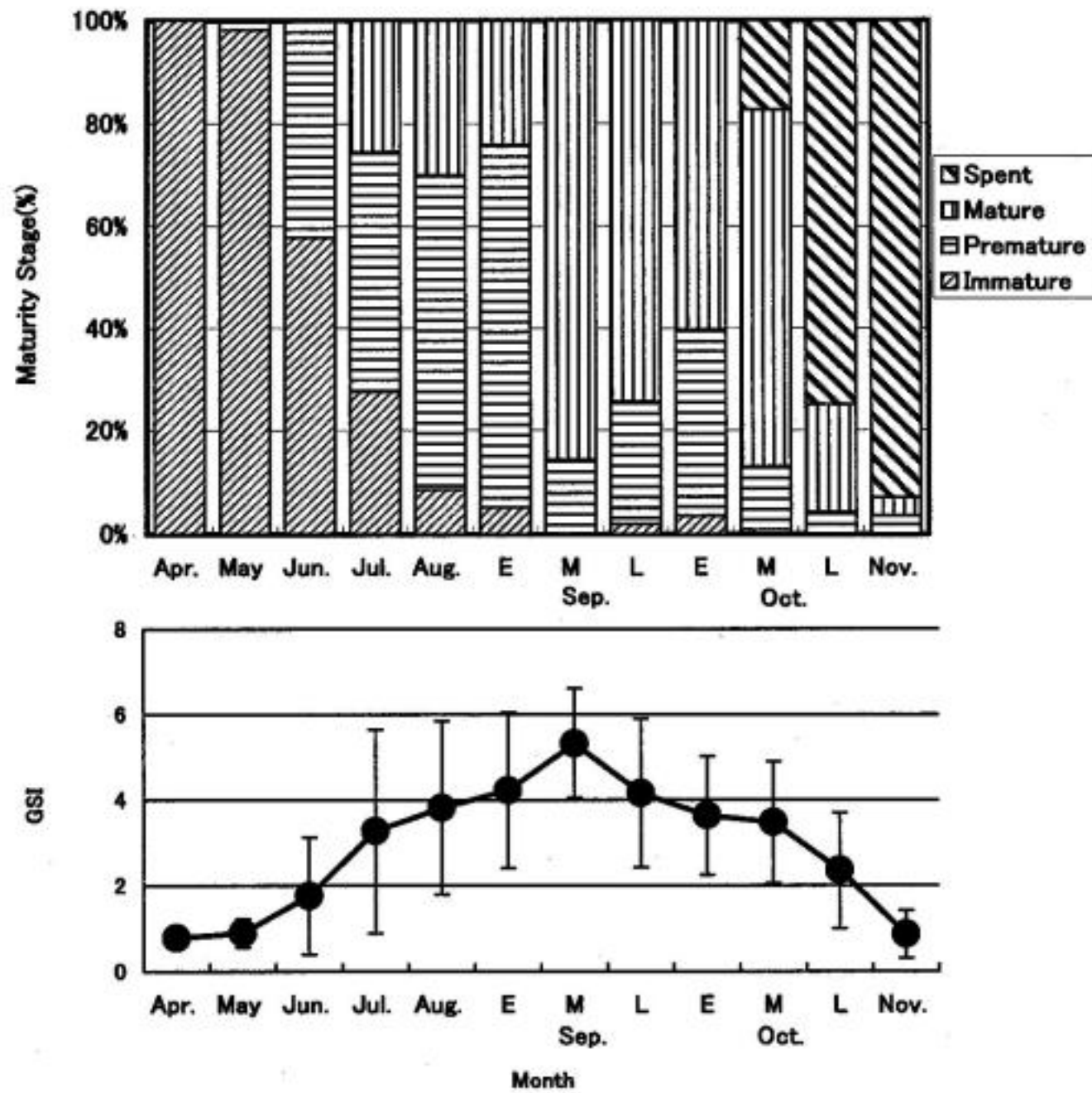


Fig. 2. Monthly changes in gonadal conditions and gonadosomatic index for female *Dentex tumifrons* in the period from April 2002 to November 2002. E, M, L in September and October denote the early, middle and late 10-days of the month, respectively. Solid circles and vertical lines are the same as Fig. 1.

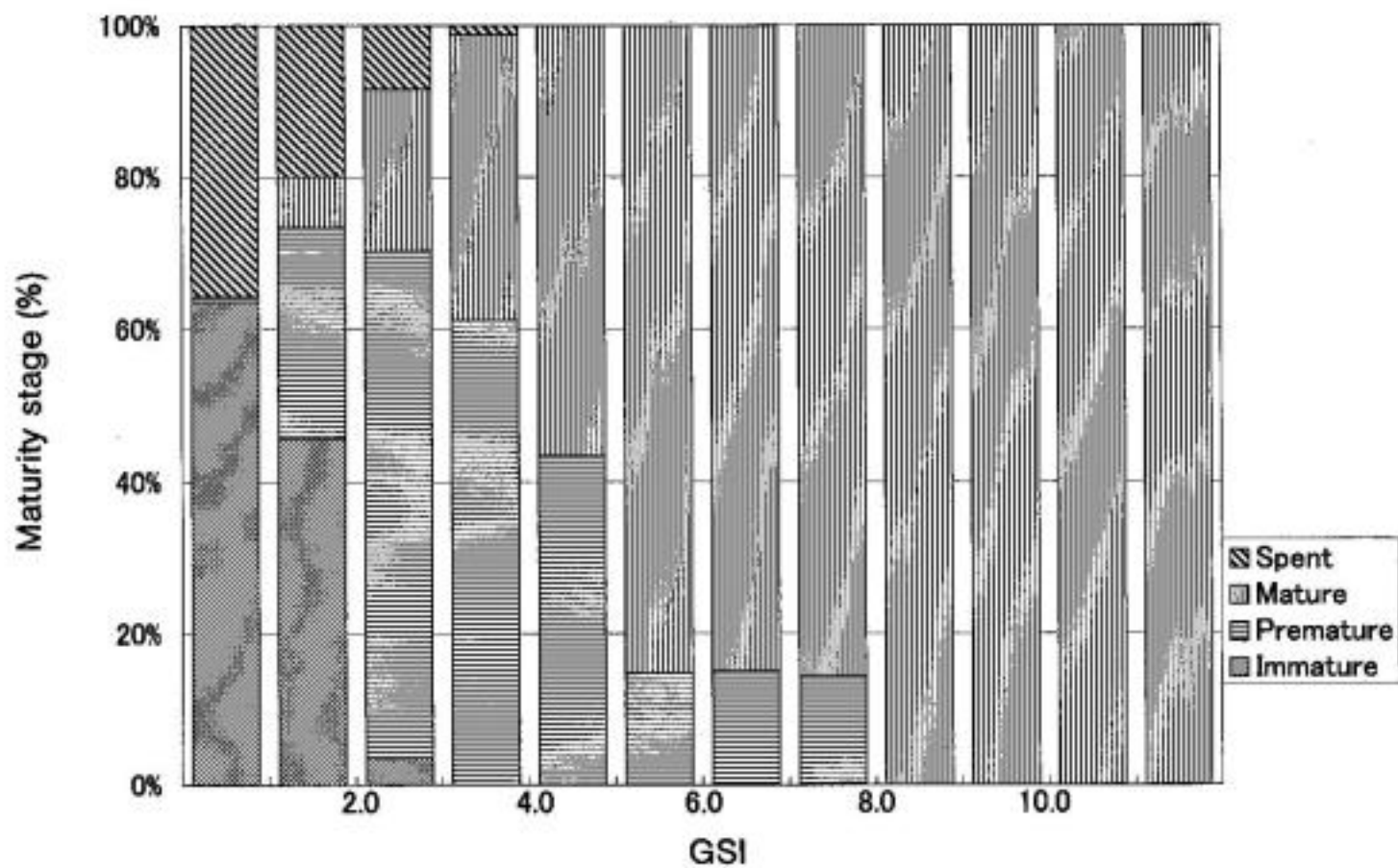


Fig. 3. Occurrence of maturity stages of female *Dentex tumifrons* in relation to gonadosomatic indexes.

85.7%に達し、GSIの平均値も最大の5.33となった。その後も「完熟」個体の割合は高く、10月中旬までは60.3~74.5%で推移し、この間はGSIの平均値も3.48~4.16の高水準で推移した。また、10月中旬には「放卵」個体も17.4%出現した。10月下旬になると「完熟」個体の割合は20.8%まで大きく減少し、代わって「放卵」個体の割合が75.0%まで増加し、GSIは2.36まで降下した。11月にはほとんどが「放卵」個体となり、GSIの平均値も1.0以下になった。

GSIと成熟の関係 雌のGSIと生殖腺成熟度の関係をFig. 3に示した。GSIが1.00未満では、約60%が「未熟」、約40%が「放卵」個体であった。GSIが2.00から2.99になると、「半熟」個体が67%、「完熟」個体が21%を占めるようになり、「未熟」、「放卵」個体は減少した。

GSIが4.00から4.99になると、「完熟」個体がさらに増加し、8.00以上になるとすべてが「完熟」個体となった。なお、「未熟」個体はGSIが3.00以上、「放卵」個体は4.00以上で観察されなかった。

考察

生殖腺成熟度の推移からみると、「完熟」個体は7月から出現し、産卵が始まっていることが示唆されるが、9月上旬までは「未熟」、「半熟」個体が過半数を占めるため、産卵の盛期とはいえない。この間はGSIも上昇を続けており、このことから産卵の盛期にはまだ至っていないことがわかる。9月中旬になると「完熟」個体が急激に増加し、10月中旬までは「完熟」個体が60%をこえていた。そのため、この時期が産卵の盛期であったと考えられる。これらのことから、若狭湾西部海域におけるキダイの産卵期は7~11月の年1回で、その盛期は9月中旬から10月中旬であると結論づけられる。

雌のGSIのピークは、2001、2002年ともに9月であり、雄のGSIも同月には両年共にピークあるいは高水準にあった。これは、生殖腺成熟度からみた盛期と一致しており、GSIの推移は産卵期の目安となることが示唆された。雌のGSIが2.00をこすと、「半熟」および「完熟」個体の合計が急増し、両者で全体の88%を占めるようになった。また、雌の生殖腺成熟度の推移からも、「完熟」個体の出現率とGSIが2.00以上の月は一致した。従って、キダイではGSI 2.00が産卵期の目安となることが示唆された。

OKI and TABETA (1998) は、組織学的観察およびGSIの変化から東シナ海における産卵期を4~6月と9~10月、産卵の盛期を5、9月であるとしている。一方、島根県沖では幼魚の出現状況より、キダイの産卵期は4~5月

と8~9月の2回であると考えられている(藤川・吉尾, 1984)。今回の結果はこれらとは異なったものとなった。マダイでは産卵期が東シナ海では3~6月(岡田, 1974)、山口県見島沖では4月中旬から6月中旬(小嶋, 1981)、若狭湾では5月中旬から6月上旬(宗清・傍島, 1981)と北へ行くほど短く、遅くなることが知られている。落合・田中(1985)は、これを水温によるものとしており、マダイと類似した分布を示すキダイにおいても、同様の理由で北部海域へ行くほど産卵期が遅く、短くなる現象が起こっていることが考えられる。そして、分布域の北限に近い若狭湾西部海域では、産卵の始期が7月と東シナ海や島根県沖より遅くなり、産卵期が9月中旬から10月中旬を盛期とする年1回に収束したのではないかと推察された。

本研究においては、年齢の査定を行わなかったため、最小成熟年齢や年齢毎のGSI、成熟割合については検討できなかった。今後は、年齢形質の確定と年齢査定を行い、これらのことについても検討していきたい。

最後に、今回の調査に関して多大な協力をしていただいた伊根モーター組合および伊根漁業協同組合の方々に感謝いたします。

参考文献

- 青山恒雄. 1955. レンコダイ *Taius tumifrons* にみられた両性生殖巣. 魚類学雑誌, 4(4/5/6): 119-129.
- 藤川裕司・吉尾二郎. 1984. マダイ, チダイ, キダイ幼魚の出現状況に関する調査(沿岸漁場開発事業). 昭和57年度島根県水産試験場事業報告: 92-98.
- 小嶋喜久雄. 1981. 沓岐および見島近海におけるマダイの産卵について. 西水研報, 56: 71-87.
- 宗清正廣・傍島直樹. 1981. 京都府沿岸海域におけるマダイ群の回遊パターン. 京都海洋セ研報, 5: 1-16.
- 中坊徹次. 2000. 日本産魚類検索 全種の同定 第2版. 東海大学出版会.
- 落合 明・田中 克. 1985. タイ類. 「新版魚類学(下)改訂版」. 724-772. 恒星社厚生閣.
- 岡 正雄. 1953. 統計面からみた東支那海に於ける黄鯛の生態学的研究. 長崎大学水産学部研究報告, 1: 18-23.
- 岡 正雄. 1954. 統計面からみた東支那海に於ける黄鯛の生態学的研究—II, 黄鯛 (*Taius tumifrons*) の成長について. 長崎大学水産学部研究報告, 2: 8-25.
- 岡 正雄. 1955. 統計面からみた東支那海に於ける黄鯛の生態学的研究III, 産卵期について. 長崎大学水産学部研究報告, 3: 56-66.

Synopsis

Effects of Mesh Size Enlargement of Second Bag Net in Large Sized Set-net

Yoichiro UENO, Tetsuji HISADA, Yutaka KUMAKI and Satoshi KAWAGISHI

Relationships between net volume ratio (NVR) for current and mesh size of second bag net were studied by using self-registering depth gauges attached to the net and a current meter at a set-net fishing ground with the largest mesh size (75.8 mm) of second bag net in Kyoto Prefecture, from June to October in 2002.

Maximum and mean velocities of regular current at the fishing ground were about 1.3 kt and 0.3 kt, respectively. In the case of reverse current, maximum and mean velocities were about 0.9 kt and 0.2 kt, respectively.

The largest mesh size net maintained obviously high values of more than 80% NVR, though smaller one (mesh size of 27.5 mm and 20.2 mm) showed less values under conditions of regular current of less than 0.6 kt.

In comparison of NVRs of the largest and 60.6 mm mesh size net, the both net showed similar NVRs under conditions of regular and reverse currents of the mean velocities. In the conditions of strong currents, the largest mesh size net maintained higher values of NVR than 60.6 mm mesh size net. Moreover, the largest one supported more opportunities of hauling than that of smaller one, because of less resistances of the net against the currents.

These facts suggest that the larger mesh size of second bag net promises enough volume of the net for good performances and easy haulings.