

ギスの成熟とバッチ産卵数

三谷 勇

Batch Fecundity and Gonadal Maturation of deepsea bonefish
Pterothrissus gissu in Sagami Bay

Isamu MITANI*

Abstract

Deepsea bonefish *Pterothrissus gissu*, were collected in Sagami Bay from June 1999 to August 2000. Spawning season and batch fecundity were determined by histological methodes. Oocytes from the nucleolus stage to the tertiary stage were found in the ovaries. From October in 1999 to February in 2000, females had immature oocytes in the unyolked stage. After March, a bimodal distribution of egg diameter of the fish with group-synchronous oocyte was observed. A batch of most advanced oocytes developed from primary-yolk stage in March to the migratory-nucleus yolk stage in June or July. These results suggested that deepsea bonefish inhabiting Sagami Bay spawn from April to July.

The batch fucundity was from 200000 to 420000 per female and was significantly correlated with fork length and gonad condition factor. It was considered that batch fecundity was affected by nutritional condition state of spawning females.

はしがき

相模湾産ギスは、小田原蒲鉾の高級品の原材料として知られているが、1923年の関東大震災以降、ほとんど漁獲されなくなった。そのギスが再び多く見えるようになり、前々報(三谷,2000¹⁾)で、試験操業の結果、水深400m前後で多く漁獲されることを報告し、前報(三谷,2000²⁾)で、ギスは同時に発生が進む同時発生型の卵であることを示した。ギスが再び小田原蒲鉾の主な原材料となるようであれば、明治時代の乱獲を防止し、計画的な生産を続けなければならない。すなわち、ギスの資源管理型漁業を推進しなければならない。科学的な事実に基づいて資源管理を実施するために、その資源量を科学的に把握する必要がある。

ギスは春季に産卵する(松原,1965³⁾)といわれているが、資源量を算定するために必要な具体的な月日や、さらに親魚の体長によって変わるバッチ産卵数に関する報告がない。

本報は、神奈川県水産総合研究所指導船江の島丸(99トン)でギスの漁獲試験を1年間通し続けたことから、ギスの季節的な成熟状態が把握され、また、産卵に関する知見を得たので報告する。

材料と方法

本報の試料は、1999年6月から2000年8月までに神奈

川県真鶴沖および三浦半島西岸の三崎沖で、神奈川県水産総合研究所所属漁業指導船江の島丸(99トン)によって漁獲されたギスを用いた。ギスの漁獲水深は両海域とも水深300~450mで、用いた漁法は底立て延縄である。漁具は、枝縄50本、1本の枝縄には5本の釣針がついている。枝縄間隔は25mである。餌として冷凍スルメイカの短冊切りを用いた。

漁獲物は、漁獲後直ちに水氷で保存され、研究室で体長、体重、性、生殖腺重量などを測定し、卵巣・精巣を10%ホルマリン溶液で固定した。生殖腺熟度指数(KG)は、生殖腺重量/尾又長³×10⁶により求めた。1尾当たりの総卵巣卵数は、任意の卵巣薄板から約0.050~0.100gの切片を切り出し、小型で未熟な卵母細胞を除いた大型卵の卵数、卵径を測定した。総卵巣卵数は切片の卵数卵数・重量と卵巣重量との比によって求めた。卵径は万能投影機(20倍)で測定した。

結 果

雌雄別平均体長 1999年6月から2000年8月までの全調査期間内に生物測定を行った個体数は245尾、このうち雌は217尾、雄は28尾であった。試験操業の開始時期であった1999年6~7月では漁獲尾数の約95%を雌が占め、この割合は半年後の1999年11月から2000年1月になっても変わらなかった。1年後の2000年6~7月には雌の割合

は約83%とやや低くなった。測定した全個体の雌雄別体長組成をFig. 1に示した。雌は尾叉長31~51cmの範囲にあって、そのモードは尾叉長43cmに認められた。これに対して、雄は尾叉長33~42cmの範囲にあって、そのモー

ドは尾叉長39cmに認められ、雌のモードよりも小さかった。また、最も大きい雄は尾叉長42cmで、雌の最大尾叉長51cmよりも約9cmも小さかった。

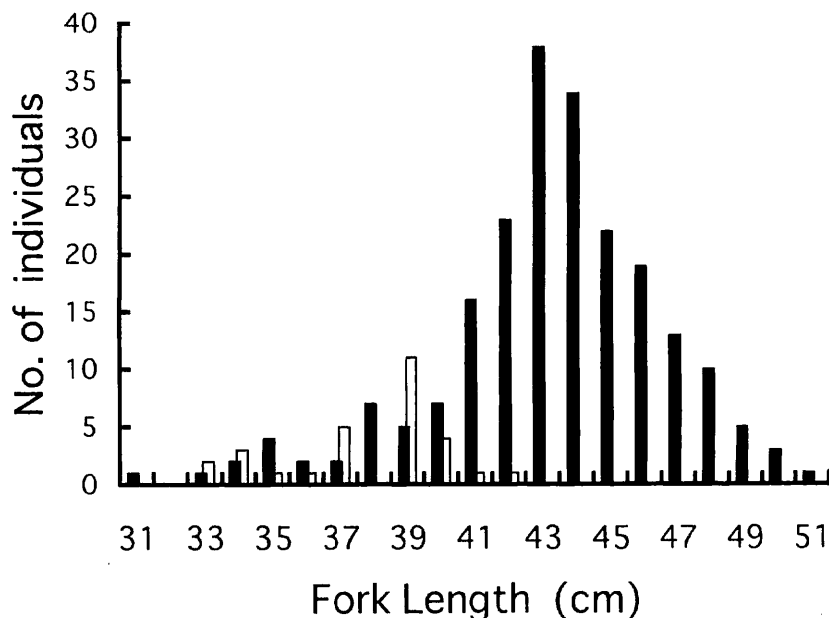


Fig.1 Frequency distribution of fork length of deepsea bonefish caught by the vertical bottom long line in Sagami Bay from June 1999 to August 2000. Solid and open square indicate females and males, respectively.

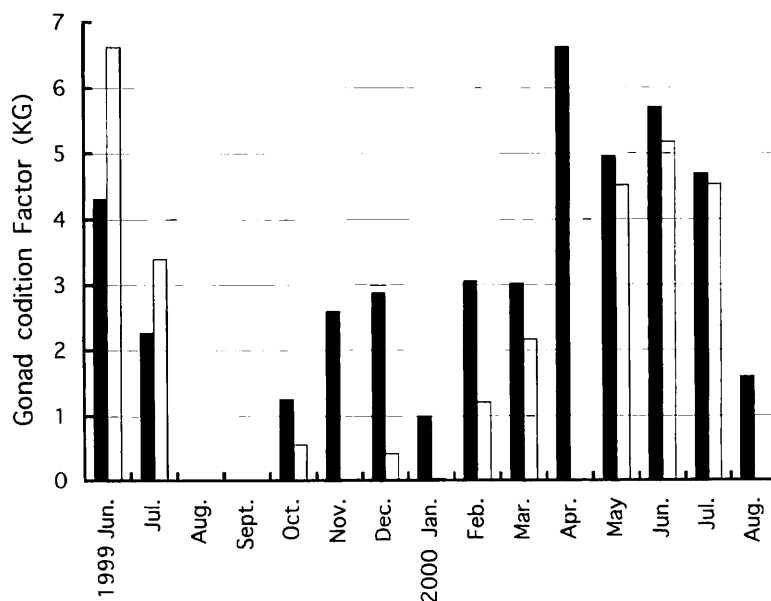


Fig.2 Frequency distribution of gonad condition factor of deepsea bonefish caught by the vertical bottom long line in Sagami Bay from June 1999 to August 2000. Solid and open square indicate females and males, respectively.

生殖腺熟度指数の月別変化 各月毎に測定したギスの平均生殖腺熟度指数の月別変化をFig. 2に示した。1999年6月におけるギスの平均生殖腺熟度指数は、雌で4.30 ± 3.90 (n=31), 雄で6.62 (n=1)であった。7月には雌雄とも平均生殖腺熟度指数は低下し、雌のそれは2.27 ± 2.24 (n=11), 雄のそれは3.39 (n=1)となった。8, 9月は調査船江の島丸の運行上の都合で調査はできなかったが、同年10月から翌2000年3月までの平均生殖腺熟度指数は、雌では約3以下, 雄では2.2以下で推移した。この間、10月から翌年3月にかけて雌雄共やや平均生殖腺熟度指数が高くなる傾向が見えるが、顕著ではない。2000年4月から7月にかけて雌雄とも平均生殖腺熟度指数が4以上となった。2000年7月における雌の平均生殖腺熟度指数は、1999年7月のそれと比べて約2倍の高い値であった。7月の雄の平均生殖腺熟度指数は1999年よりも2000年の方がやや高い値を示した。この7月の水準は前年と異なり、雌雄とも4~6月のそれに匹敵するほど高かった。同年8月には平均生殖腺熟度指数は低くなり、産卵の終了が示唆された。

次に、産卵期に向かうギスの生殖腺の発達状況を把握するために、2000年1月以降における生殖腺熟度指数の階層別月別変化を求め、Fig. 3に示した。2000年1月の生殖腺熟度指数は、約70%の個体が1未満で占められ、他の30%は1~5の生殖腺熟度指数で占められた。2月に入ると、生殖腺はやや発達し、中にはKG 9の成熟した個体も出現するようになったが、依然として生殖腺熟度指数は低く、KG 1未満の未熟な個体が全体の33%を占めた。

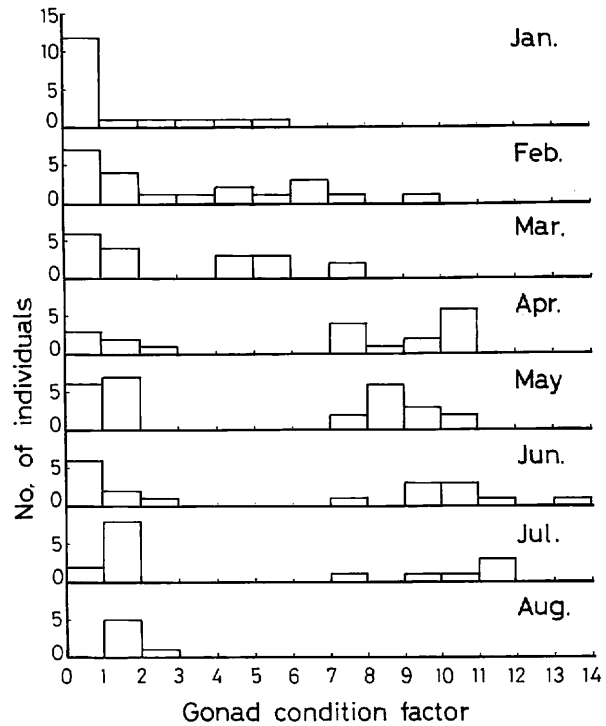


Fig.3 Frequency distribution of gonad condition factor of deepsea bonefish caught from January to August in 2000.

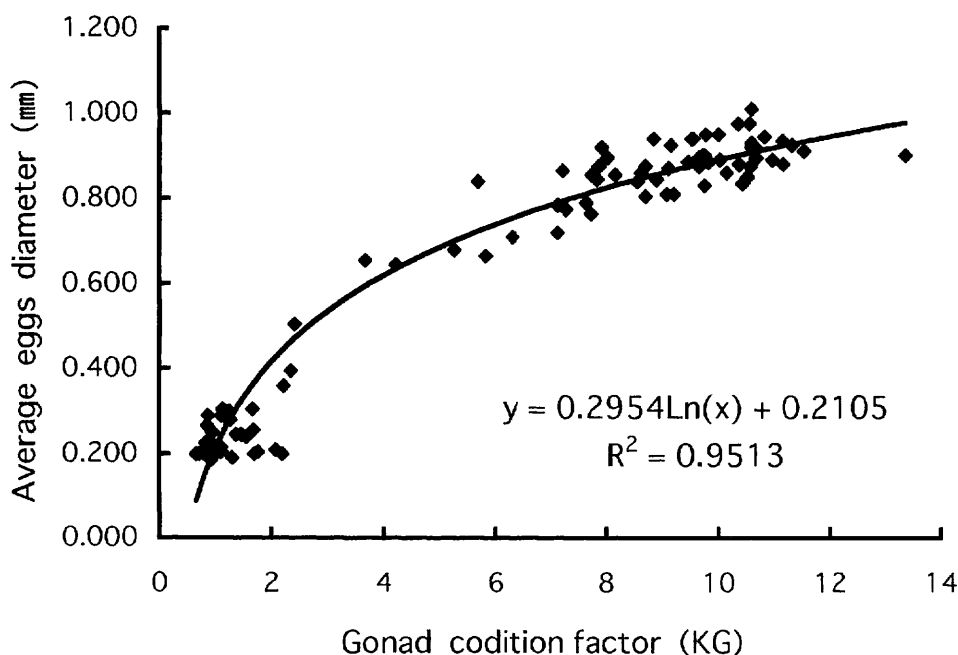


Fig.4 Relationship between gonad condition factor and eggs diameter of deepsea bonefish in Sagami Bay from June 1999 to August 2000.

3月には,KG 2~3の群はみられず,KG 0~1の群とKG 4~7の群に分かれて出現した。前者はこれ以後の各月でも必ずみられ,4,6月にはKG 2の個体もわずかに出現した。後者は,4月にはさらに成熟し,KG 7~10の範囲に分布した。この分布型は5月に入っても変わらなかったが,6月にはさらに成熟の進んだ個体(KG11~13)もみられ,7月には,KG 7以上の群の中で,KG11の個体が50%を占めるようになった。8月にはすべての個体がKG 1~2の生殖腺熟度指数となった。

生殖腺熟度指数と平均卵径 生物測定をしたギスの生殖腺熟度指数と卵巣のなかで発達した卵の平均卵径との関係をFig. 4に示した。生殖腺熟度指数が約2以下では,平均卵径は0.42mm未満であったが,生殖腺熟度指数(KG)が高くなるに従い卵巣卵(M)は大きくなった。これらの関係は次式で示された。

$$M = 0.2954 \ln(KG) + 0.2105 \quad (R^2 = 0.9513)$$

KG 4では卵径は約0.62mm,KG 7では約0.79mm,KG 10では約0.89mm,KG13では約0.97mmであった。

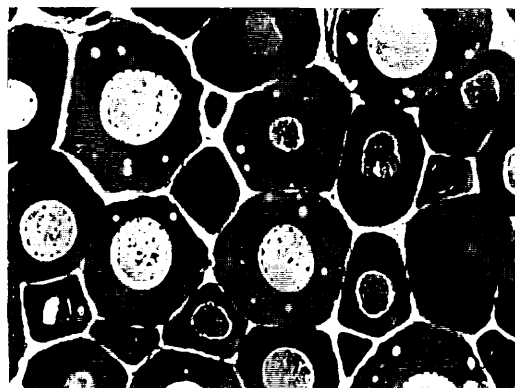
卵巣卵の大きさと卵形成との関係をYamamoto and Yamazaki,1961⁴⁾の報告に基づいて判定すると,卵径約0.4mm未満の卵では周辺仁期(Fig. 5A)のものが大部分を占めたが,5~8月には退行していく卵が認められた(Fig.5B)。また,卵径約0.8mm以上の卵では第3次卵黄球期(Fig.5C)に相当した。

バッチ産卵数 産卵するギス卵は,生殖腺熟度指数の月別変化および卵巣卵の卵径分布からKG 7以上,平均卵径約0.8mm以上のものであると考えられたので,これらの範囲にある個体のバッチ産卵数を求め,Fig.6に示した。

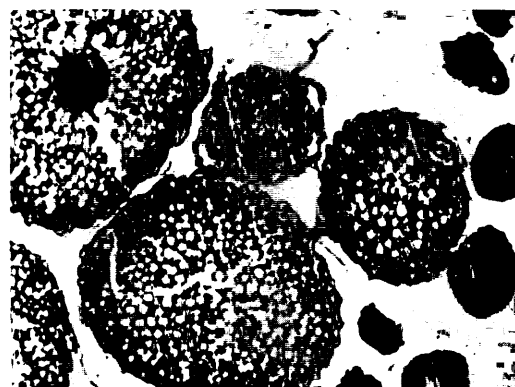
バッチ産卵数は,尾叉長が大きくなるに従い増加する傾向が認められた。尾叉長43cm以上では,最も少ないものと最も多いものとの差が約25万粒も認められた。これは,ギス産卵魚の卵巣の発達が個体によって異なるためか,または一度に全部放出するのではなく,短時間の間に数回にわたって放出するためと考えられたので,生殖腺熟度指数の高い個体(KG>10)のみを抽出して再度尾叉長とバッチ産卵数との関係を求めた(Fig. 7)。

KG10以上の個体は,尾叉長が大きくなるに従いバッチ産卵数が増加する傾向が認められた。これらの関係は,KG 7以上の個体で求めた関係よりも強かったが,この中で2尾の個体が回帰直線からやや離れた値を示した。それは,尾叉長43.5cmの個体のバッチ産卵数が約33万個,尾叉長45.1cmのそれが約36万個であり,これらのバッチ産卵数はほぼ同じ尾叉長のものよりも非常に多かった。前者は,肥満度(8.73),生殖腺熟度指数(13.37)とも本調査期間内で最高の値を示していたが,後者は肥満度7.82,生殖腺熟度指数10.56とも他の魚体よりやや高い値を示していた。

また,ほぼ同じ尾叉長内における生殖腺熟度指数とバッチ産卵数の関係を試料数の多い尾叉長46cm台でみると,バッチ産卵数は,KG 8では約24万個であったが,KG 9で



A:Oocyte in the nucleolus stage.



B:Atretic oocyte in the late yolk stage.



C:Oocyte in the tertiary yolk stage.

Fig.5 Ovarian histology of female deepsea bonefish in Sagami Bay from June 1999 to August 2000.

は約29万個となり,kg9.5以上では31万個前後となった(Fig. 8)。すなわち,同じ尾叉長の範囲内では,生殖腺熟度指数がKG9.5から8.0に低下するに従いバッチ産卵数が減少するといえる。

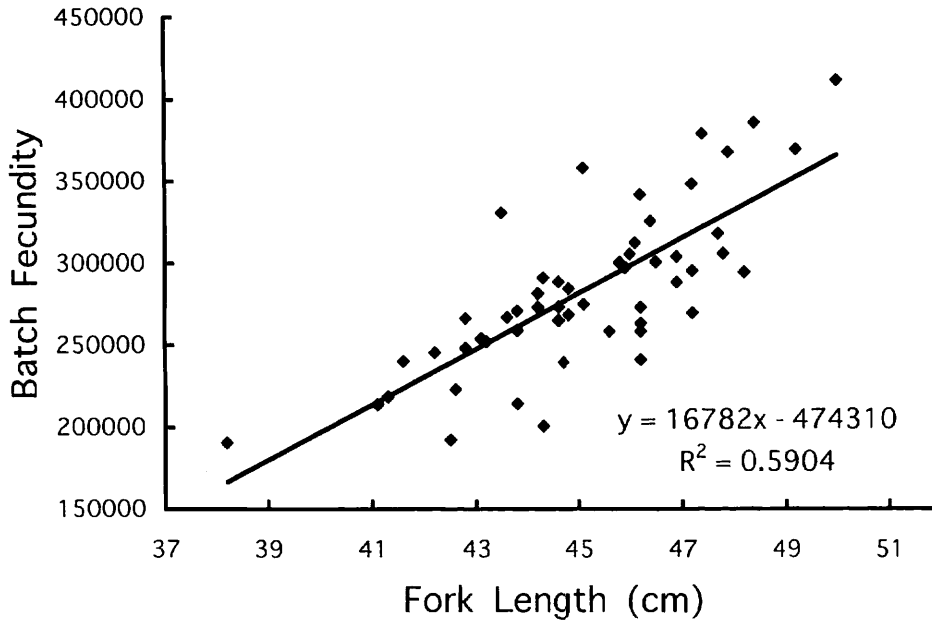


Fig.6 Relationship between fork length and batch fecundity of deepsea bonefish with gonad condition factor > 7 in Sagami Bay from June 1999 to August 2000.

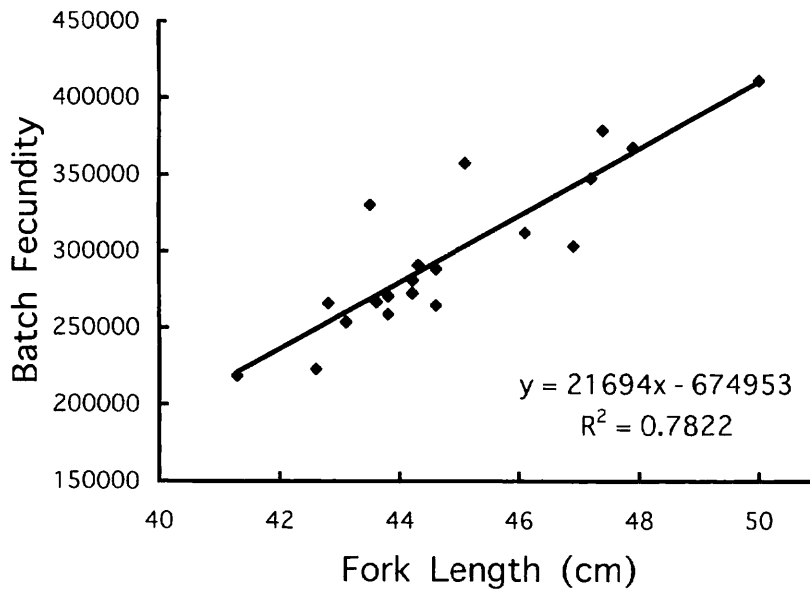


Fig.7 Relationship between fork length and batch fecundity of deepsea bonefish with gonad condition factor > 10 in Sagami Bay from June 1999 to August 2000.

考 察

ギスの産卵期は春季といわれていた(松原,1965³⁾)が、本報では、季節的な生殖腺熟度指数の変化や卵巣卵の発達過程から、2000年の産卵期は4月から7月の春季から初夏にかけて行われていることがわかった。特に、産卵末期は、1999年では7月であったが、2000年では8月と約1ヶ月遅くなっていた。このように、産卵期が長引く原因は本報で明かにすることができなかったが、ギス資源

を科学的に管理するためには、たとえば、ある年の総産卵量を求めるためには今後解明しなければならない問題である。

ギス卵の発達様式は、卵巣内に発達段階の明瞭に異なる2つの卵群が認められる二峰型の卵径分布を示し、ニジマス⁵⁾ やスケトウダラ⁶⁾、キュウリウオ⁷⁾と同じく、同時発生型であることが明かにされている(三谷2000²⁾)。本報では、ギスが産卵のために卵巣卵を発達させ始め

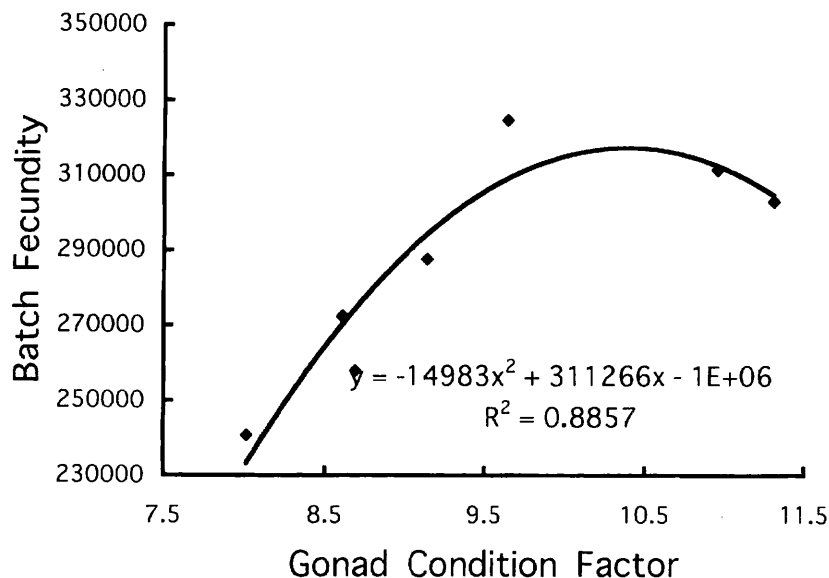


Fig.8 Relationship between gonad condition factor and batch fecundity of deepsea bonefish 46 cm in FL in Sagami Bay from April 1999 to July 2000.

る時期は2月頃からで、その後卵巣卵は発達し続け、4月には卵黄球期後期に達し、産卵を開始することがわかった。その産卵数は、産卵期に入る前にあらかじめ決定され、その時期は非常に小型の未熟な卵群とこれから産卵される大型卵群との区分が明瞭となる3月と考えられる。この大型卵群の総卵数を計数することによって1尾当たりの産卵数を推定することができるが、ギスの産卵数はその魚体の体長や生殖腺熟度指数によって異なることが本報で示された。生殖腺熟度指数は、カタクチイワシなどで認められているように(三谷,1986⁸⁾、魚体の栄養状態を示す肥満度と密接な関係があるので、今後、ギスの肥満度の季節変化や食性について明かにする必要がある。また、体長別産卵数は卵数法による資源解析を行う上に非常に重要な要件であるため(渡部,1983⁹⁾、本報で得られた結果は、ギスの資源管理を科学的に実施する上に活用されると期待される。

謝 辞

本報をまとめるにあたりご校閲を頂いた東京大学海洋研究所教授渡辺良朗博士に深謝し、本研究の漁獲試験を実施した当所所属漁業指導船江の島丸豊留船長他乗組員の皆さんに感謝します。

文 献

- 1) 三谷 勇 (2000) : 相模湾におけるギスの生息水深, 神水研研報, 5, 65-69.
- 2) 三谷 勇 (2000) : ギス卵巣の形態的特性, 神水研研報, 5, 61-64.
- 3) 松原喜代松 (1965) : 魚類学 (下), 恒星社厚生閣, 390-391.
- 4) Yamamoto K. and F.Yamazaki (1961) : Rhythm of development in the oocyte of the goldfish *Carassius auratus*, Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1 2, 93-110.
- 5) 山本喜一郎, 大田 薫, 高野和則, 石川徹二 (1965) : ニジマスの成熟に関する研究 1, 1年魚の卵巣の発達について, 日水誌, 31, 123-132.
- 6) 尹 泰憲 (1981) : 北海道噴火湾におけるスケトウダラ雌魚の生殖周期, 北大水産彙報, 32, 22-38.
- 7) 井口 謙, 中谷敏邦, 高津哲也, 高橋豊美 (1997) : 北海道噴火湾におけるキュウリウオ雌魚の成熟, 日水誌, 63, 50-55.
- 8) 三谷 勇 (1986) : 資源の衰退期におけるカタクチイワシの肥満度の変化について, 神水試研報, 7, 35-43.
- 9) 渡部泰輔 (1983) : 卵数法, 水産資源の解析と評価 (石井丈夫編), 恒星社厚生閣, 9-29.