

ギス卵巣の形態的特性

三谷 勇

Morphological characteristics of the ovary in deepsea bonefish *Pterothrissus gissu* Hilgendorf.

Isamu MITANI*

ABSTRACT

In order to determine the spawning ecology of deepsea bonefish, *Pterothrissus gissu*, number of ovigerous lamella, oocytes number and diameter, and number of ovarian ova were examined. The ovary of a fish 46 cm in FL had approximately 100 ovigerous lamellae. Number of eggs attached to a ovigerous lamella was from 290 to 460 and from 2600 to 3500 / g. The composition of oocyte diameter showed two modal forms and average diameter was 0.85mm. Number of ovarian ova in a fish 46 cm in FL was estimated to be from 260,000 to 300,000.

It was considered that the deepsea bonefish spawns once within a spawning season as it was called isochonal species and that the information obtained from this study were useful to pursue the fisheries oriented resource management of the fish.

はしがき

相模湾に生息するギス (*Pterothrissus gissu* Hilgendorf) は、別名オキギスとかダボギスと呼ばれ、古くは江戸時代初期から蒲鉾の原料として利用されていた。明治時代に入ると、ギスを用いた小田原の蒲鉾は独特の風味を持つ名産品と品評会等で評価され、これに伴って蒲鉾の需要が増加した。明治22年の蒲鉾の生産量は750トンであったが、明治33年には225トンと減少した(川添他 1975¹⁾)。これは、ギスの漁獲量が減少したためで、明治34年のギス漁獲量は263トンとなり、関東大震災を契機としてほとんど漁獲されなくなった(小林 1987²⁾)。これ以後、小田原蒲鉾の原料はギスから東シナ海産のグチに変わったが、その品質は低下したといわれている。

平成11年6月、相模湾の未利用資源を開発するための漁場調査が行われ、尾叉長40~50cmの大きいギスが多数漁獲された。明治時代から昭和15年頃までの不漁期のギスの大きさは体長30cm位で(大島 1940³⁾、内海 1960⁴⁾)、また、昭和43~45年に実施された相模湾水産資源開発調査でも釣獲率は非常に低かった(神奈川水試 1971⁵⁾)。ギスの生物学的知見は非常に少ないが(松原 1965⁶⁾)、マイワシ資源の増大期には成長がよく、資源豊度が高くなると成長が緩やかになること(飯塚 1978⁷⁾)を考慮すると、相模湾のギス資源は回復していることが示唆された。そこで、小田原名産のギス蒲鉾の原料として資源的に利用できるかどうかを検討するため

に、平成11年6月以降も引き続きギスの現存量調査を実施している。

本報は、この調査の中で、資源量算定の基礎資料の一つとなるギスの卵巣について二、三の知見を得たので報告する。

材料と方法

本報の試料は、1999年6~7月に神奈川県真鶴沖および三浦半島西岸の三崎沖で(Fig. 1)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

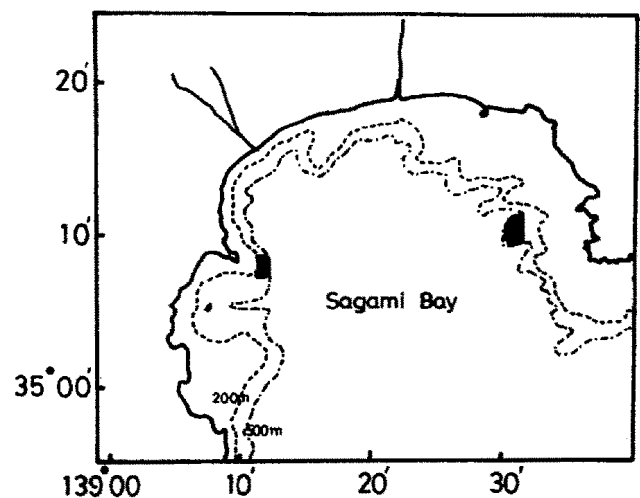


Fig.1 Sampling areas surveyed by Research Vessels.

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、用いた漁法は底立で延縄である。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、性比、生殖腺重量などを測定し、卵巣は10%ホルマリン溶液で固定された。年齢査定用として鱗と耳石を採集した。生殖腺熟度指数(KG)は、生殖腺重量/尾叉長³×10により求めた。卵径は万能投影機(20倍)で測定した。卵塊の面積は画像解析装置(PLUS)で測定した。

結果

雌雄別体長 使用したギスの雌雄別体長組成をFig.2に示した。ギスの体長は尾叉長33cmから51cmの範囲で、そのモードは46cmであった。雌雄別にみると、雄は尾叉長33cmと39cmの2尾だけで、他の31尾は雌であった。雌の体長は雄のそれよりも大きく、雌の最小個体は尾叉長37cmであった。

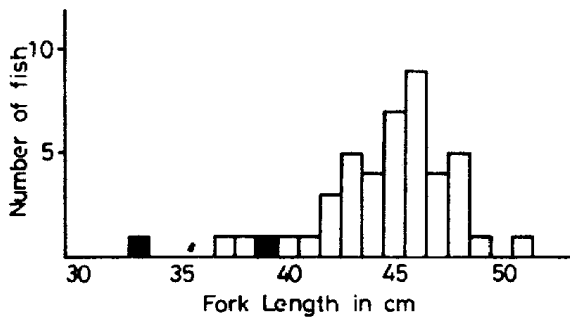


Fig.2 Size composition of the deepsea bonefish sampled in Sagami Bay from June to July in 1999. Open and solid square indicates female and male, respectively.

卵巣の形態 ギスの卵巣は、他の硬骨魚類と同じように、消化管の背方に左右1対認められ、それぞれが卵巣間膜によって体腔背壁に懸垂されていた。卵巣の背側にはやや厚い筋肉があって、そこからひだのような卵巣薄板が下方に垂下していた。この薄板は、Photo 1に示し



Photo 1 Ovary of the deepsea bonefish in Sagami Bay.

たように、卵が前後および上下に密集し、あたかも柔軟な1枚の板のように見える。卵巣薄板の厚さは2または3個の卵が前後に連なることによって作られ、前後または上下の卵は細い糸状の繊維によって結合されていた。卵巣薄板は、尾叉長46cmのものでは90~100枚であった。

また、卵巣薄板の面積および重量をFig.3に示したが、卵巣薄板は前側でやや細く、体の中央部付近で太くなり、肛門のある後側で再び細くなった。また、面積の増減に一致して重量も増減した。

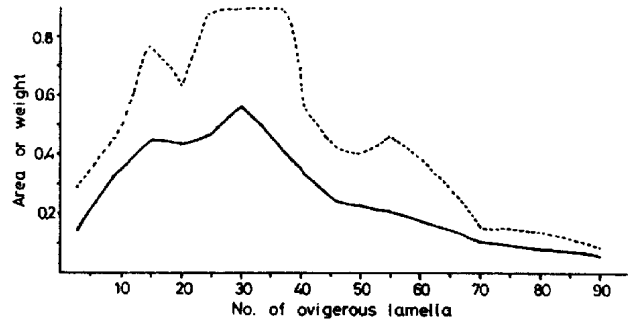


Fig.3 Changes in the area or weight per a bar ovigerous lamella numbered from the anterior side of the deepsea bonefish in Sagami Bay. Solid and broken line indicates area (cm²) and weight(g), respectively.

卵の分布密度 1枚の卵巣薄板に附着する卵数を求めるために、左側の卵巣よりも大きい右側の卵巣の中央部にある卵巣薄板から任意に切片を取り出し、その重さを測定したあと、画像解析装置によって切片の面積を測定した。この観察に供した試料は尾叉長46.2cmと46.0cmの2尾である。

単位重量あたりの卵数をFig.4に示した。前側から後側に向かって卵巣薄板に順番に番号をつけると、3番目の卵巣薄板から94番目の卵巣薄板における1g当たりの卵数は3000~3500個であったが、97,100番目の1g当たりの卵数は2600~2900個とやや少なくなった。この分布密度の小さな卵巣薄板は全体の5%以下である。

単位面積当たりの卵の密度をFig.4に示した。1cm²当たりの卵数は290~460個の範囲で増減した。前側の

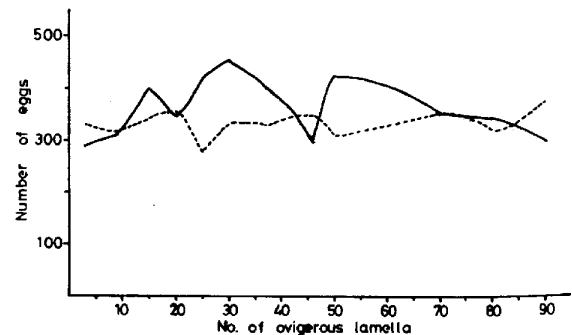


Fig.4 Changes in the number of oocytes per unit area (cm²) or weight in 0.1 gram attached to the ovigerous lamella of the deepsea bonefish in Sagami Bay. Solid and broken line indicates per area and weight, respectively.

卵巣薄板の卵の分布密度は1 cm²当たり 300 個前後であったが、体の中央部付近の25~55番の卵巣薄板では分布密度がやや大きくなり、400~450 個であった。これから後側の分布密度は再び減少し、300~350 個となった。

卵径 ギス卵は、生の状態では球形であるが、ホルマリンで固定した状態では変形するので、万能投影機上では最も長い部位の直径を測定した。卵巣薄板には、大きい卵群と非常に小さい卵群とがみられ、これらの中に位置する大きさの卵群は認められなかった (Fig.5)。また、大きい卵群の平均卵径は Fig.6 に示したように、各卵巣薄板共 0.85mm 前後で一定の大きさであった。測定に供した2尾の生殖腺熟度指数は、尾叉長 46.2cm で 0.76、尾叉長 46.0cm で 0.92 であったが、卵の大きさにはほとんど差が認められなかった。

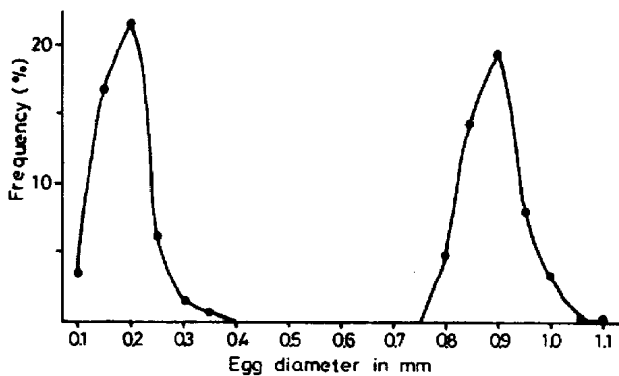


Fig.5 Frequency distribution of the oocyte diameter of the deepsea bonefish in Sagami Bay.

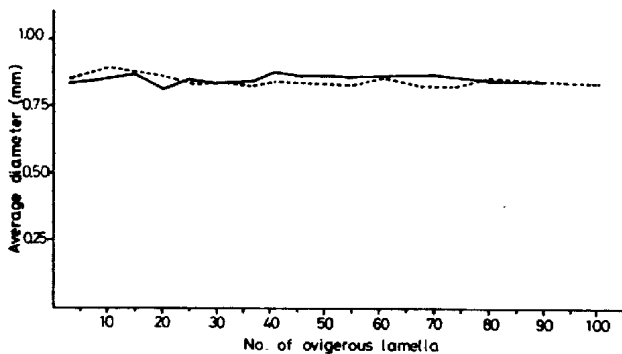


Fig.6 Changes in the average diameter of oocytes attached to each ovigerous lamella of the deepsea bonefish in Sagami Bay. Solid and broken lines indicates the fish in 46.0cm F.L. and 46.2cm F.L., respectively.

卵巣薄板の総卵数 分布密度から求めた卵巣薄板の総卵数を Fig.7 に示した。単位面積当たりの卵数を基準として求めた総卵数と単位重量当たりのそれによる総卵数と比較すると、各卵巣薄板共前者のほうが後者よりも少なく算定された。特に、体の中央部付近の卵巣薄板においてこれらの差が大きい。これは、卵巣薄板の先端部分 (腹部側)を除いた両面には、卵が重なりあうことなく、また、隣同志の卵は接して分布していることから勘案すると、単位面積当たりの卵数を基準として求めた総卵数の方が実態に近い値を示していると考えられる。

卵巣薄板の総卵数は、前側の卵塊では約 500 個前後で、これらの体の中央部に進むに従い増加した。前から 30 番前後の卵巣薄板では約 2000~3000 個の卵を結着し、これから後側の薄板では急激に減少する。70 番の薄板では約 500~1000 個位で、肛門近くの薄板では約 100~200 個位結着していた。

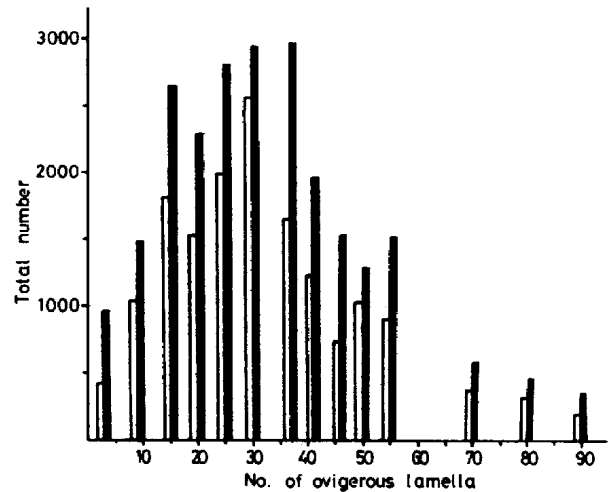


Fig.7 Changes in the total number of oocytes of each ovigerous lamella of the deepsea bonefish in Sagami Bay. Solid and open bars indicates total number estimated from unit weight and area, respectively.

孕卵数 ギスの卵巣卵は、非常に小さな卵群と大きな卵群の双峰型で、大きい卵群が発達してもそれに応じて小さい方の卵群が発達することはない。ギスの孕卵数はこれらの卵をすべて計測した値であるが、非常に小さな卵群に属する卵数の計測は困難であったので、ここでは、大きい卵群の卵数のみで示した。

卵巣薄板の計測に供した尾叉長 46.2 cm のギスの孕卵数は、測定した卵巣薄板の単位重量当たりの平均卵数から求めると、約 26 万個と算定された。同様に、尾叉長 46.0 cm のギスの孕卵数は 30 万個と算定された。

考 察

相模湾に分布するギスは古くからの蒲鉾の原料に利用され (本多 1988⁹⁾)、その製品は小田原蒲鉾の名産品の一つに数えられている。ギスの蒲鉾は、「表面が絹のように光沢があり、切り口が透明感のある象牙色をしている。食べた時の歯当たりは何ともいえないしなやかな弾力があり、気品ある美味と魚肉本来の甘味が加味され、味の芸術品といっても過言でない」と称されている。(杉山未発表⁹⁾)

このように特徴ある風味のギスが再び復古調の小田原蒲鉾として利用された場合、明治時代の後期のような乱獲が生じないように、合理的に科学的に資源状態を把握して資源管理を実施しなければならない。

本報は、ギスの資源管理に必要なデータ、特に、卵に関する知見を得た。ギスの卵巣は卵巣膜がなく、卵塊は

ひだ状で、尾叉長 46 cm 位では約 100 枚程度であることがわかった。また、卵巢薄板に結着する卵の分布密度は、肛門近くの一部の薄板を除いて均一であることがわかった。このような形態をもつ魚類はウナギ類にみられる(落合他 1986¹⁰)。ウナギ類は、未熟期にはひも状であるが、卵巢が肥大するにつれ腹方へ伸長する。ギスの卵巢薄板が肛門近くで細くなることは、ギスの卵巢も卵が発達するにつれ、腹方へ伸長していくものと考えられる。

また、ギスの卵径は双峰型で、卵巢内の卵巢薄板に均一に分布していることがわかった。この双峰型の非常に小さい卵群は、カタクチイワシやサワラなどの卵巢にもみられるが(平本 1969¹¹)、横川 1995¹²)、カタクチイワシではこの卵群と大きい卵群との間に中間の大きさの卵群がみられ、これから多回産卵であることが知られている。また、ニシンやクロガレイ、ニジマスは年に 1 度しか産卵しないが、その卵径組成は年間通じてみられる小型で未成熟の卵黄物質を蓄積していない卵母細胞と大きい卵群とがみられる(Hickling and Rutenberg 1936¹³)、山本 1954¹⁴)、山本他 1959¹⁵)。これら魚種の卵径組成と比較すると、ギスの非常に小さい卵群はニシンなどにみられる卵母細胞であり、単一の発達した大きい卵群からみると、産卵は年 1 回しか行わない同時発生型であることが示唆される。

ギスの資源量を算定する手法として、年齢別漁獲尾数を基本データとしたコホート解析の適用が考えられるが、近年、諸外国で実施されている DEPM 法(1 日当たりの総産卵量による資源量推定法)がある(Lasker 1989¹⁶)。この手法は、卵稚仔調査などから 1 日の総産卵量を求め、また産卵頻度やバッチ産卵数などを基本データとして、産卵期の親魚尾数、さらに資源量を求めていく方法である(渡辺他 1999¹⁷)。ギスは、本報では示さなかったが、現在実施中のギス現存量調査によると、特定の水深に分布し、相模湾内で産卵回遊していることが明かにされている。DEPM 法は非同時発生型の魚種に対して適用され、同時発生型には適用できないが、その手法を応用して資源量を求めることのできる魚種である。総産卵量は定期的な卵稚仔調査により、産卵親魚の大きさは釣獲試験により、1 尾当たりの産卵量は産卵期直前の産卵親魚の卵巢卵から知ることができる。

今後、本手法の適用に必要な生態を解明し、ギスだば縄(底立延縄)が再び新規漁業として漁業界に定着させると同時に、ギスの円滑な資源管理を推進していく必要がある。

謝 辞

本報をまとめるにあたり、東京大学海洋研究所教授渡部良朗博士にご校閲を頂いた。神奈川県水産総合研究所所属漁業指導船江の島丸豊留船長はじめ乗組員の皆さんには漁具の設計・制作および改良、投網・揚網作業の実施・省力化を担当して頂いた。これらの方々から感謝します。

引用文献

- 1) 川添猛・杉本久雄・才津理郡子・森徳行(1975): 明治小田原町史(中), 小田原市立図書館, 248-271.
- 2) 小林伸男(1987): 蒲鉾太平記, 神奈川新聞社, かなしん出版, pp239.
- 3) 大島正満(1940): 魚, 三省堂, 218-219.
- 4) 内海延吉(1960): 海鳥のなげき, いさな書房, p278.
- 5) 神奈川県水産試験場(1971): 相模湾水産資源開発調査報告, 神水試資料, 172, 1-18.
- 6) 松原喜代松(1965): 魚類学(下), 恒星社厚生閣, 390-391.
- 7) 飯塚景記(1978): 多獲性魚類の漁獲量変動と海洋環境 - マイワシ, 水産海洋研究会報, 33,
- 8) 本多康宏(1988): 小田原地方の漁業史, 株式会社地球社, 71-162.
- 9) 杉山隆久(1999): 小田原蒲鉾歴史資料(未発表).
- 10) 落合明・田中克(1986): 魚類学(下), 恒星社厚生閣, 558-566.
- 11) 平本紀久雄(1969): 房総海域におけるカタクチイワシの漁業生物学的研究 - 2, 卵巢卵について, 日水誌, 35(6), 517-523.
- 12) 横川浩治(1995): サワラの産卵期における卵巢内卵数と卵径組成の経時変化, 日水誌, 61(5), 689-694.
- 13) Hickling, C.F., and E. Rutenberg(1936): The ovary as an indicator of the spawning period in fishes. J. Mar. Biol. Assoc. U.K. 21, 311-317.
- 14) 山本喜一郎(1954): 海産魚類の成熟度に関する研究 - 2, クロガレイ雌魚の成熟度について, 北水研報, 11, 68-77.
- 15) 山本喜一郎・甲斐久行・石田カ一(1959): マスの卵形成について(予報), 北水研報, 20, 109-116.
- 16) Lasker, R. (1989): 総産卵量による浮魚類の資源量推定法, 渡辺良朗・辻祥子共訳, 東北海区水産研究所, pp190.
- 17) 渡辺千夏子・花井孝之・目黒清美・荻野隆太・木村量(1999): 1 日当たり総産卵量によるマサバの資源量推定, 日水誌, 65(4), 695-702.