



Title	海産卵胎生硬骨魚類エゾメバルSEBASTES TACZANOWSKII (STEINDACHNER)の生態学的研究：II. 雄性交接器について
Author(s)	五十嵐, 孝夫; IGARASHI, Takao
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 19(1), 27-31
Issue Date	1968-05
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/23343">https://hdl.handle.net/2115/23343</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	19(1)_P27-31.pdf



海産卵胎生硬骨魚類エゾメバル *SEBASTES TACZANOWSKII*  
(STEINDACHNER) の生態学的研究

II. 雄性交接器について

五十嵐 孝 夫\*

Ecological Studies on a Marine Ovoviviparous Teleost,  
*Sebastes Taczanowskii* (STEINDACHNER)

II. About the copulatory organ

Takao IGARASHI

Abstract

(1) Some specimens of marine ovoviviparous teleost, *Sebastes taczanowskii* (STEINDACHNER), were collected each month during the period from April 1964 to March 1965 from coasts in the vicinity of Hakodate to study the morphological characters of the copulatory organ.

(2) There is a projection behind the anus in the mature male of this species. The author recognizes it as the copulatory organ from the morphological and histological points of view.

(3) This projection is formed by the way in which the ends of the spermiduct and urethra extend. The spermiduct and urethra open at the apex of this projection separately. It is neither the transformed fin such as the gonopodium in fresh water viviparous teleosts nor the clasper in elasmobranchs.

(4) By this copulatory organ, the male is easily distinguished from the female. There is no projection on an immature male and the difference between the sexes is not apparent, so this projection can be thought of as a secondary sexual characteristic.

(5) In the mature male, the copulatory organ can always be clearly found throughout the year. There seems to be no noticeable external change with the seasons. However, in the period of copulation, the histological structures of this organ show distinct changes especially in muscle layers, blood vessels and lymphocytes.

緒 言

胎生および卵胎生魚類は、いずれも体内において受精が行われるが、これ等の魚類が体内受精を行うためには、何等かの方法により、雄の精子を雌の生殖器官内に移行させなければならない。そのためには交尾ということが考えられ、更に交接器官の存在が当然必要とされて来る。

魚類の交接器官としては、淡水産胎生魚にみられる gonopodium および板鰻類における clasper が従来迄、比較的詳細に研究されているが、海産胎生および卵胎生硬骨魚類の交接器官に関する研究はきわめて少い。内田 (1932) によると、フサカサゴ科 Scorpaenidae の大多数は卵胎生であるとされて

\* 北海道大学水産学部水産動物学講座  
(Laboratory of Marine Zoology, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

いるが、これ等の中で交接器官についての報告は水江(1958)によるカザコ *Sebastes maromoratus* とメバル *Sebastes inermis* の2種類にすぎず、胎生魚ウミタナゴ科魚類 Embiotocidae についても、交接器官に関してはいまだ報告がない。

筆者は今回、函館近海におけるエゾメバル *Sebastes taczanowskii* (STEINDACHNER) の生態研究を進めるにあたり、本種の生殖行動、特に交尾の機構を究明する一段階として、雄性交接器の観察を試み、その構造および精巣熟度との関連等について若干の知見を得たのでここに報告する。

本論に先立ち、本研究に際し、終始御指導を賜った北海道大学水産学部教授、岡田 雋博士に深甚なる謝意を表する。

### 材料および方法

本研究に使用した材料は、Table 1 に示す如く、1964年4月から1965年3月に至る間、函館近海において毎月採集せる全長 93mm~279mm

Table 1. The number of specimens in males of *Sebastes taczanowskii* in each month

Date	No. of specimens	Range of total length (mm)
Apr. 17	6	180~271
May 1	5	172~230
16	4	105~202
Jun. 1	4	208~215
14	13	98~228
Jul. 4	7	170~198
14	24	98~238
Aug. 4	5	202~230
15	20	93~240
Sep. 14	18	140~215
Oct. 5	6	164~244
16	6	220~279
Nov. 6	11	168~265
Dec. 4	12	172~230
Jan. 14	15	168~205
Feb. 16	8	203~212
Mar. 3	4	192~218
Total	168	93~279

のエゾメバル *Sebastes taczanowskii* (STEINDACHNER) の雄 168 尾である。本研究は精巣の季節的変化の観察と並行して雄性交接器の形態学的観察を行ったもので、外部形態に関しては、毎月採集の材料について肉眼的観察を行い、内部形態に関しては4月~12月に至る間、毎月3個体の雄性交接器を Paraffin 法により組織切片とし、顕微鏡観察を行った。

### 観察結果

#### I. 雄性交接器の外部形態

毎月採集したエゾメバルについて、肛門附近を詳細に観察したが、成魚の生殖門は雌雄により形態が異なり、雄は周年を通じ肛門の直後の部分が突出しており、雌にはこの突出は見られない (Plate, I, Figs. 1~4)。雌雄の識別はこの突起により容易であり、雄性交接器と推定された。

Table 1 に示すごとく、本研究には全長 93mm~279mm の 168 尾について観察を行ったが、この雄性突起は、全長 140mm 以上の3年魚(耳石による査定) 以上と推定される雄にはすべて観察されるが、1年魚、2年魚には認められず、したがって若年魚では雄性突起の有無による雌雄の区別は出来ない。

3年魚以上の成魚にあっては、この突起は肛門の直後、臀鰭の前方に先細の円筒形状の小突起として存在するが、その形態は Plate I, Figs. 1, 2 に示すごとく、先端部は丸味を帯びた截形をなし、輸精管の開口部が弧状の深い溝として観察される。輸尿管の開口部は、肉眼では外部より識別出来ないが、解剖により輸精管の上方に開口することが知られた。

この交接器を毎月毎に観察したが、外部形態には季節による著しい変化は見られなかった。すなわち、時期的な肥大、収縮、色彩の変化等は現われず、したがって外部形態からは生殖行動、精巣熟度の推移等を推定することは出来ない。しかし、交尾期にはこの突起を圧迫すると容易に放精する。

## II. 雄性交接器の内部形態

本種の雄性突起を横断切片とした組織標本により内部組織を観察すると、外側から凹凸の多い薄い表皮、続いて真皮、更に厚い外輪走筋の順に配列し、中央部は緻密な結締組織よりなり、この中を輸精管と輸尿管が別個に貫通している。結締組織は中に縦走筋を混え、更に血管および淋巴球に富んだ海綿体様組織が随所に散在し、特に輸精管と輸尿管との間に多い。輸精管内壁には微細な繊毛が密生し、精虫が残留する場合が多く、その組織は精巢中の貯精部の上皮組織と同様、多数の弾性繊維と平滑筋繊維とよりなる。輸尿管内壁の粘膜は7縦列の皺襞を示し、多層扁平上皮で被われ、粘膜の表面は多数の陥凹をなしている。固有層は多量の弾性繊維を含む結締組織よりなり、深層部では血管が発達し、海綿体様組織が見られる。輸尿管の外部を包む筋層は特によく発達し、平滑筋からなる内縦走筋と外輪走筋とよりなる。

## III. 雄性交接器内部組織の季節的变化

筆者は本研究の第1報(五十嵐, 1968a)において、雄の精巢重量の年変化と精巢内部組織の観察結果により、精巢熟度の推移を次の3期に大別した。すなわち、精子形成準備時期(12月~4月)、精子形成時期(5月~10月)および精子放出時期(11月)である。本種の雄性交接器の内部組織の観察結果を上記の3期について照合すると、この時期には筋層及び海綿体様組織に顕著な季節的推移が見られた。

Plate II, Figs. 6, 7 は、4月17日に採集した全長 198mm の雄魚の雄性交接器の内部組織であるが、精巢は精子形成準備期に相当する。雄性交接器の内部組織は、輸精管には精虫が見られず、縦走筋、輪走筋の発達も悪く、また血管および淋巴球の量も少く、したがって海綿体組織の存在もわずかである。

精子形成時期の9月14日に採集し全長 203mm の雄の交接器は、縦走筋、輪走筋が肥大増加し、これ等の筋肉層を混えた結締組織も緻密となり、血管および淋巴球が急増し、随所に淋巴小節が散在し、海綿体様組織形成するが、特に輸尿管周囲に多量に観察される。輸精管内壁も肥厚し、管内も拡張し精子が見られる(Plate II, Figs. 8, 9, 10)。

交尾期と推定される11月6日採集の全長 207mm の雄の交接器は、輪走筋が更に発達し、縦走筋も増加するが、特に輸尿管の中間部にいちじるしい。海綿体様組織も増量拡張しているのが観察される(Plate, II, Figs. 11, 12)。

なお Plate II, Fig. 5 は、8月15日に採集した全長 93mm の2年魚と推定される雄の交接器の内部組織像である。この場合、交接器は外部に突出しないため、生殖孔部を横断切片とし、その存在を確めたのであるが、内部組織は全く未発達の状態である。

以上のごとく、本種の雄交接器は、外部形態は周年を通じ明かな変化は見らないが、内部組織では精巢の成熟に伴い、筋肉層が肥大し、また血管、淋巴球が増加し、一種の海綿体様組織を形成することが観察された。

## 考 察

体内受精をする魚類の雄には、精子を雌の生殖孔内に送りこむために、特別に発達した色々な型の交接器が見られる。板鰭類では雄の腹鰭の内側に沿って棒状の突出物 *clasper* があり、小軟骨片によって支持され、*siphon* 溝などを備え、その形態は種類によって異なり、Ishiyama (1958) その他多くの研究がある。いずれにしても交尾に際しては、精液は *siphon* の溝を通して雌の輸卵管に流入する。硬骨魚類に於ても Guppy (*Lebistes reticulatus*) の雄は臀鰭の第3, 4, 5 鰭条が変形肥厚して出来た交接脚 *gonopodium* を備え、雌の生殖孔に之を挿入し精子を放出する(Clark & Aronson, 1951)。メダカ科魚類 *Cyprinodontidae* のうち、卵胎生の種類の雄はほとんど Guppy に見られるごとく交接脚を有するといわれる(Hubbs & Reynolds, 1957)。

海産卵胎硬骨魚の交接器は、水江(1958)によるカサゴ、メバルおよび今回の観察によるエゾメバル等は上記のごとき鰭とは関係なく、泌尿生殖開孔の一部が突出し、それが雄性交接器となり体内受精の役目をしている。その機構からすると極めて原始的であるが、その内部組織を観察すると、筋肉層特に内層筋がよく発達し、緻密な結締組織中に血管および淋巴球が多数見られ、特に輸精管および輸尿管の周囲に発達し、高等脊椎動物に見られる海綿体様組織が各所に見られる点、内部組織は寧ろ哺乳動物の交接器に似た形態を示している。このことは、胎生および胎生魚類の交接器は、系統発生には関係なく、各々別個に得た形質であると推定出来る。筆者は今回のエゾメバルの雄性交接器の観察に際し、比較資料として函館近海産メバル属魚類5種(ヤナギノマイ *Sebastes steindachneri*, ハツメ *S. owstoni*, クロゾイ *S. schlegeli*, キツネメバル *S. vulpes*, シマゾイ *S. trivittatus*)の各雄性突起を観察したが、エゾメバルを加え6種とも外部形態、大きさ、斑紋および内部組織に相違が見られ、近縁種とされている種類間にもそれぞれ雄性交接器に固有形質を備えていることが知られた。

松原(1961)は、魚類の卵胎生の起原に関し、次の様に述べている。“卵胎生の起原に関しては、雄が雌に対する愛撫 courtship がさらに進んで交尾を行うに至った結果と考えられる。このことは、メダカ類のうちにはメダカ上科 Cyprinodonticae の類のように雄が雌を追尾・愛撫するが体外受精で卵生するもの、トウメランス上科 Tomsuricae の類のように体内受精をするが卵生するもの、およびタuppミンノ上科 Poeciliicae の類のように体内受精で卵胎生するものなどあることからでも明らかであろう……”。メバル属魚類にあっても、以上と同様に考えられ、受精の際の求愛行動が系統的に次第に激しくなって行って交尾という行動に進んだものであり、卵および仔魚の保護習性が系統的に進んで行った結果ではないと考えられる。

また、エゾメバルにおいては、性的に未熟な個体では、交尾の時期と思われる月においてもこの雄性突起は見られず、交接器の有無による雌雄の識別は困難である。ために雄性突起は明かに第二次性徴であると考えられる。このことは、ヤナギノマイ、キツネメバルおよびハツメについても観察され、若年魚にはいずれの種にも雄性突起は見られなかった。クロゾイ、シマゾイは若年魚の個体が得られず確認出来なかったが恐らく同様と思う。

尚、水江(1958)によると、カサゴ・メバルでは、交尾期を中心として雄性突起が明かに伸長、肥大すると報告しているが、エゾメバルの場合、カサゴ・メバルに比べ交接器が小形のためとも考えられるが、周年にわたる観察についても、肉眼では明らかな季節的变化は認められなかった。他5種については各月の材料が得られなかったため確認出来なかったため、今後の研究課題としたい。

#### 要 約

1. 函館近海における海産卵胎生硬骨魚類エゾメバル *Sebastes taczanowskii* (STEINDACHNER) を1964年3月より1965年4月に至る間、各月採集し、雄性交接器の形態学的観察を行った。
2. 本種の成魚には、肛門の後方に突起が存在し、この突出は形態および組織学的にも雄性交接器官であることが知られた。
3. この突起は、輸精管および輸尿管の末端が外部に突出したものであり、他の淡水産胎生魚類に見られる gonopodium、板鰭類に見られる clasper のごとく、鰭の変形したものではない。輸精管および輸尿管は、この先端部にそれぞれ別個に開口する。
4. 雄性突起により、本種の雌雄の識別は容易であるが、性的成熟に達しない若年魚では、交接器は存在せず雌雄の相違は認められない。したがってこの突起は第二次性徴によるものと思われる。
5. 雄の性的成熟に達したものは、周年にわたって明かに交接器が存在するが、季節による顕著な外形変化は認められない。しかし、交尾時期における内部組織には、筋肉層、血管および淋巴球等に明かな変化が見られる。

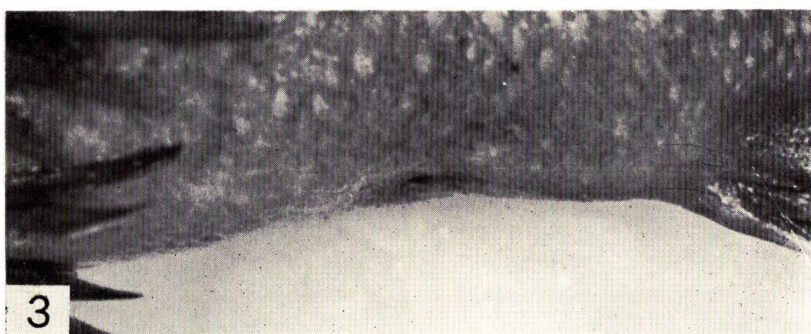
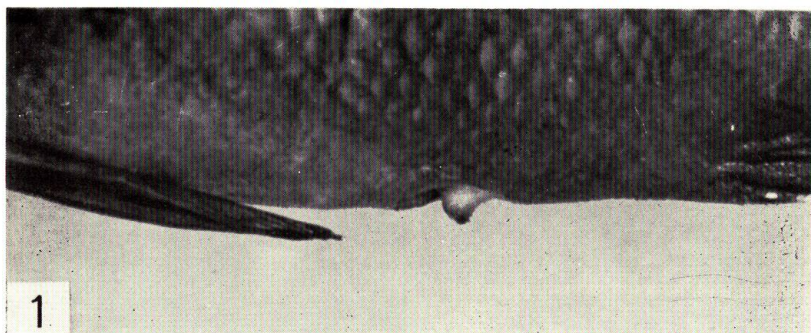
## 文 献

- Clark, E. & Aronson L.R. (1951). Sexual behavior in the guppy, *Lebistes reticulatus* (PETERS). *Zoologica*, **36**(1).
- Hubbs, C. & Reynolds R.A. (1957). Copulatory function of the modified pectoral fin of gambusian fishes. *Amer. Naturalist*, **91**(860).
- 五十嵐孝夫 (1968a). 海産卵胎生硬骨魚類エソメバル *Sebastes taczanowskii* (STEINDACHNER) の生態学的研究. I. 精巢の季節的变化. 北大水産学部年報, **19**(1).
- Ishiyama, R (1958). Studies on the rajid fishes (Rajidae) found in the waters around Japan. *Jour. Shimonoseki Coll. Fisher.* **7**(2, 8).
- 松原喜代松他 (1965). 魚類学(上), [p.162], 東京: 恒産社厚生閣.
- 水江一宏 (1958). カサゴの研究-IV. 海産卵胎硬骨魚類の交接器について. 長崎大学水産学部研究報告, **8**, 80~83.
- 内田恵太郎 (1932). 魚類・円口類・頭索類. [p.25~28], 岩波講座, 生物学, 東京; 岩波書店.

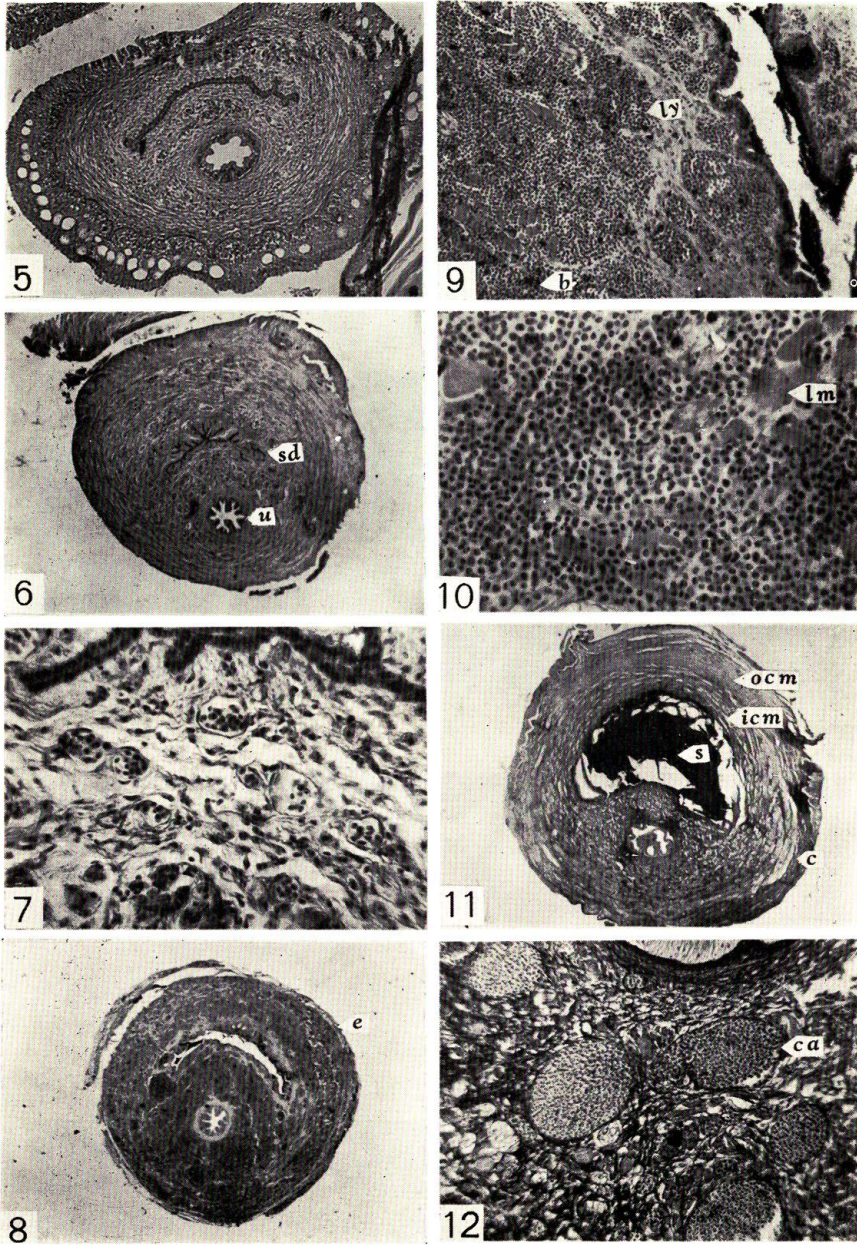
## Explanation of Plate

### PLATE I

- Fig. 1. Lateral view of a male of the *Sebastes taczanowskii*, showing the copulatory organ  
(198 mm in total length collected on Feb. 16, 1965)
- Fig. 2. Ventral view of the same specimen as in Fig. 1
- Fig. 3. Lateral view of a female of the *Sebastes taczanowskii*, showing the genital opening  
(208 mm in total length collected on Feb. 16, 1965)
- Fig. 4. Ventral view of the same specimen as in Fig. 3



T. IGARASHI: Studies on the *Sebastes taczanowskii* (II)



T. IGARASHI: Studies on the *Sebastes taczanowskii* (II)

## PLATE II

All figures are cross-sections of the copulatory organ of the *Sebastes taczanowskii* in various stages.

- Fig. 5. The specimen of 93 mm in total length collected on Aug. 15, 1964 (Immature male) ( $\times 100$ )
- Fig. 6. The specimen of 198 mm in total length collected on Apr. 17, 1964 ( $\times 40$ )
- Fig. 7. Magnification of Fig. 6 ( $\times 400$ )
- Fig. 8. The specimen of 203 mm in total length collected on Sept. 14, 1964 ( $\times 40$ )
- Fig. 9. Magnification of Fig. 8 ( $\times 250$ )
- Fig. 10. Further magnification of Fig. 8 ( $\times 400$ )
- Fig. 11. The specimen of 207 mm in total length collected on Nov. 6, 1964 ( $\times 250$ )
- Fig. 12. Magnification of Fig. 11 ( $\times 250$ )

### Abbreviation

e: epidermis	icm: inner circular muscle	u: urethra
c: corium	s: sperm	ly: lymphocyte
lm: longitudinal muscle	sd: spermiduct	b: blood vessels
ocm: outer circular muscle	ca: corpus cavernosum	