

## 2, 3 の卵胎生硬骨魚の卵巢の組織学的研究\*

立石新吉 水江一弘 稲尾 正

Histological Study about the Ovaries of  
Several Kinds of Ovoviviparous Teleost

Shinkichi TATEISHI, Kazuhiro MIZUE and Tadashi INAO

## Summary

- 1) Present paper is concerned with the histology of the ovaries of *Sebastes marmoratus*, *Sebastes* *Pachycephalus* and *Sebastes albofasciatus*, those are ovoviviparous teleost fishes. The ovarian (these fishes) tissue shows the primitive fitness for the viviparity. So, when the process of the fitness to this direction is to be studied, these fishes are the first samples which must be treated with.
- 2) When the ovaries are in the immature stage, the spermatozoa are ejaculated and enter into the ovarian cavities and are reserved there, and penetrate into the liquefacted ovarian tissues after the maturity of oocytes and then the fertilization are performed.
- 3) The fertilized eggs begin the growth at the original sites in the ovarian tissues, therefore the nutrition for the growth depends mostly upon the reserving yolk in the eggs. It is supposed that the larvae enter the ovarian cavities and are driven out after their growth has fully advanced to be able to swim.
- 4) At the last stage of the reproductive period, it is often observed in the ovaries that the growth of the larvae has stopped and the large unspawned eggs have been broken down and are being absorbed.

## 緒 言

硬骨魚の多くは卵生に依り繁殖することは周知の事実であるが、中には卵胎生乃至胎生をなすものがあり之等に就いても既に多くの研究がある。

カサゴ科の魚類は卵胎生型の繁殖をするものが多いと思われるが之等は其の稚仔が母体内に生育する期間は割合に短かく、又母体内で栄養物の吸集や呼吸を行う為めの特別な器官も発達してない様に見られるので単純な卵胎生であらうと思われ、卵生から卵胎生乃至胎生に移行する初期の段階を観察するには適当な過程にあるものと考えたので、著者等は其の卵巢を観察し卵生型の卵巢組織との比較を試みることを企てた。取材其他にやゝ不備の点が若干あるがその要点は把握出来たと思うのでここにその大要を報告することとする。

## 材 料 及 方 法

供試材料としてはムラソイ *Sebastes pachycephalus*, カサゴ *Sebastes marmoratus*, アヤマカサゴ *Sebastes albofasciatus* を用いた、之等の卵巢は1953年から1957年にわたり出来るだけ各季節にわたつて採取し Bouin 氏液又は10倍 Formalin 液を以て固定後多くは Celloidin 法により、時に卵巢内卵

\*本研究は、1957年北海道大学水産学部での日本水産学会秋期大会でその概要を報告した。

母細胞に未だ卵黄の蓄積されていないものは Paraffin 切片法により切片とし HEIDENHAIN 氏 haematoxylin と DELAFIELD 氏 haematoxylin 及び HANZEN 氏 haematoxylin—eosin との両染色法を行つて比較観察した。試料魚 3 種の中ムラソイは天草、カサゴは主に佐世保市附近漁獲のものでありアヤマカサゴは佐世保市場で購入したものである。この研究を行うに当り著者の一人稲尾は九州大学天草臨海実験所に於て試料魚蒐集、予備実験等に特殊の便宜を与へられ、又九州大学農学部塚原助教授塩川学士に少なからず御援助を頂いた。こゝに深く感謝の意を表する。又材料の蒐集に協力された長崎大学高助教授に厚く御礼を申上る、

## 観 察

### (一) 卵巣組織の周期的変化

供試 3 種の中アヤマカサゴは底曳漁業の漁獲物で市販の材料では鮮度がよくないものが多く、供試材料数が少い為め断定することが出来ないがムラソイとカサゴは沿岸で漁獲され鮮度良好なものが周年入手出来るために観察に便利が多く、その卵巣发育の経過は大体に於て一致し、その組織構成は共通に記載しても差支えないと思はれる。唯時期的には天草では佐世保近海に於けるよりも仔魚放出の時期が早く経過すると考えられる様相を組織像から観察した。仔魚放出期の経過は同一海域の採集品に就いて見ても個体差が甚だ多く或る個体では既に早く 1 月下旬頃には仔魚の放出を終つて卵巣は spent の状態にあるものもあり、他の個体では 3 月に入つてもなほ卵巣は授精可能と思はれる卵母細胞を保持しておるものもある。然し概して言うと 4 月に入る頃には卵巣は殆んど皆 spent の状態に入り、その状態で夏を経過し 9 月に入ると各卵母細胞は急に发育を開始し 10 月下旬又は 11 月になると 1 部の卵母細胞は卵黄球期に到達し水江 (1958) も指摘している如くその前後に恐らく交尾が行はれて卵巣腔内に精虫が進入して来るが、この時期には卵母細胞は未だ授精可能な状態に到達していないので卵細胞の授精は未だ行はれないものとする。11 月の初旬には卵巣は殆んど最大の容積を示すに至り、その組織像には各段階の卵母細胞が出現し、一部成熟した卵の授精が卵巣組織内で起り、次いで卵巣内で幼胚の发育が始まるに至る。又水江 (1957) も肉眼的観察結果でのべているが卵母細胞の授精の機会は一単に一回だけでなく何回かに行はれるものと思はれ、先に成長した仔魚は順次産出せられる。従つて卵巣組織内にはしばしば发育段階の異なる仔魚の群が観察される。以下卵巣の各发育段階の組織像に就て解説する。

### (二) 放卵後の卵巣組織

多くの卵生硬骨魚の卵巣に見られる様に既にその魚種の産卵期が終りに近づき、それ以上産卵は行はれないと云ふ時になつても各卵母細胞は生長を続けるから、最後の放卵が終つた時に於ても卵巣内には各发育段階の卵母細胞が見られることは寧ろ普通である。故に産卵期が終つた時に於ても既に卵黄球期の如く相当成熟に近い状態にある卵母細胞が一部に見られると共に、極く若い发育過程のものや、やゝ发育の進んだもの等各種发育段階の卵母細胞が存在するのであるが、此等授精にも預らず従つて放卵される事もない卵母細胞は間もなく崩壊吸収の過程をとることは恐らく一般化されて然るべきだと思はれるが、カサゴやムラソイに於てもこの点例外ではない。Fig. 3, Fig. 4 はムラソイ (1 月下旬) の卵巣組織であるが極めて稚い卵母細胞を除き残存した大形の卵母細胞の崩壊の状態を示している。この分解が進めばその後に残存するのは甚だ稚い卵 (山本—1954 の周辺仁後期以前) のみとなりこれ等も卵巣の部分によつては殆んど吸収し尽される。一部稚卵は残存して次の繁殖に役立つものもあると思はれる。又 Fig. 5, Fig. 6 のムラソイの卵巣に於て見られる様に多数の血管が恐らく組織の吸収に関与して居るのが顯著である。次の仔魚放出期に到達する前に卵原細胞は新しく发育を始め夏の終りか初秋の候に至れば卵巣内には新しい卵母細胞群の发育を見るが、(Fig. 7, Fig. 8), この状態の経産卵巣では前年の仔魚放出に大量の卵及仔魚を包蔵した卵巣壁が吸収されることなくそのまま収縮した形で厚い卵巣被膜として存在するのが見られる (Fig. 7)。経産卵巣では収縮した厚い卵巣被膜がありその内面には著しい褶壁が見られる (Fig. 8)。

### (三) 肥大型の卵巣組織

凡そ 9 月に入ると稚い卵母細胞は著しくその数を増大し始め 10 月の下旬から 11 月になると相当大形で卵

黄球を含んだ卵母細胞も出現する。11月, 12月, 1月中に於ては凡そ多くの卵巣では各發育段階の卵母細胞が見られる。各卵母細胞の形状は大体に於て一般卵生硬骨魚と相似たものであるが, 唯卵黄球の大きさが最も充実したものでは他の硬骨魚のものに比して大形であることが見られ, 又卵膜即ち *Zona radiata* の部分が卵巣のものに比し著しく菲薄であり之を包む濾胞細胞も甚だ少数で薄く一見缺如する様に見える (Fig. 9, Fig. 10)。稚い卵 (卵黄球期の始め頃迄) には核内に特に顕著な仁が一個中央に近く観察され, (Fig. 11), 核の周辺部に多数に存在する仁とは性質的にも異なるものと思はれる。

#### (四) 精虫と授精

卵巣内に精虫が発見されるのは必ずしも卵母細胞の成熟に近いものが出現した卵巣のみではなくて卵黄球期に漸く到達したものが出現した程度の卵巣 (Fig. 16), 或はそれ以前のもの (Fig. 17) にも精虫が見出される事がある。精虫群は始め極く稚い卵の配列する部, 即ち卵巣腔内に突出した卵巣褶 (Ovigerous fold) の外側の卵巣腔の入り込んだ間隙に時々集団状 (Fig. 18, Fig. 19, Fig. 20) に, 又狭い隙間に点々と並んで (Fig. 21, Fig. 22, Fig. 23) 最もしばしば見出される。

卵母細胞が生長して成熟に近づいて来ると卵巣は外見的にも肥大するが, 組織は成熟卵の所在する附近に於て液状成分の増加が見られる場合を多く観察した (Fig. 24)。又卵母細胞の内容に変化を来し卵黄球の溶解するものが出現し始め卵細胞原形質が表面の一部に累積し極体の出現 (Fig. 25) を見る場合があり, 精虫の浸入は確認出来なかつたが恐らくこの頃に授精が行はれるものと思はれる。授精したと思はれる卵の附近には授精の直前に卵から離脱したと思はれる濾胞細胞群の塊が見られること屢々である。 (Fig. 26)。

#### (五) 胚の發育

授精卵の發育は卵巣組織内で行はれる。即ち卵巣褶の内部で授精が行はれたそのまゝの位置に於て胚の發育が進行するから各期の資料で観察を続けると授精直後 (Fig. 27) 桑実期 (Fig. 28) 胞胚期 (Fig. 28) から既に自ら游泳可能と思はれる位までの後期仔魚に至る各期の胚の發育段階を認める事が出来る。各幼胚は可成多量の卵黄塊を所持して居り (Fig. 28, Fig. 30, Fig. 31) これが発育の栄養となるものと思はれる。斯様な場合でも附近には各發育段階にある卵母細胞が散在するのが見られる。時に或る程度迄成長した仔魚が卵巣組織内で發育を停止し吸収されている状態が見られる。例へば眼胞等仔魚の体の一部のみが組織内に残存する状態も稀でなく観察される。

## 考 察

### (一) 卵母細胞の形態に就いて

TURNER (1933) はメキシコ産 *Goodeidae* の淡水魚の胎生を研究しその魚では1腹の仔魚の数も少なく胎生に適應して仔魚の胎生期間中の栄養又は呼吸の為に特化した器官を持つ程度になつて居り, その卵母細胞は卵黄質の量が甚だ少くなり従つて卵の形も小さいことを見て居る。カサゴ及びムラソイの類では胎生に向つての特化があまり進んでは居らず授精卵はそのまゝの位置で自らの卵内に保有する卵黄を栄養として發育することと連関して卵黄量は普通の卵生硬骨魚のそれとあまり変化はない。唯卵黄球が一般卵生硬骨魚の場合よりも大型である事は如何なる理由によるものであろうか。

卵母細胞の膜 (即ち *Zona radiata* の部) とその外を包む濾胞細胞より成る袋とが共に一般卵生魚の場合よりも甚だ菲薄である事は, その後の経過と連関する当然の形であると思はれる。然し BAILEY (1933) が胎生魚 *Xiphophorus helleri* で見た処では卵膜はやはり薄いが濾胞細胞は或時期には相当顕著であり又 TURNER (1933) の観察した *Goodeidae* の多くの胎生魚でも濾胞細胞の退化ははつきりして居ないことから見て胎生的傾向と濾胞細胞の消長は必ずしも並行するものではないと思はれ, 寧ろ, 濾胞細胞の機能はそれとは別に例へば BRETSCHNEIDER and DUYVENE de WIT (1947) の記した様に *hormon* の生産者としての負担を持つものと考えふ可きではないかと推測される。

### (二) 授精の経過に就て

BAILEY (1933) によると PHILIP (1908) は *Glaridictis* なる魚で sperm の浸入の状態を記している。又 TURNER (1933) も胎生魚 *Cymatogaster aggregatus* で "Sperm remain dormant in the ovarian cavity

until December when fertilization taken place.”と記して居り、この点カサゴ、ムラソイでも同様な事が云い得ると思はれる。授精前成熟卵が卵巣組織に出現する頃に卵巣組織が著しく液状成分に富む様になる事に就ては如何なる機構によるものか不明であるがこの事が恐らく組織内に浸入した精蟲が成熟卵に接近する為めに好都合である事は疑いない。精蟲の卵細胞への浸入の機構は観察する機会に恵まれなかつたが卵母細胞から極体が現はれるのがこの頃である事から組織の液状化と授精とが関連が有るものと推測する。授精直後と思はれる卵 (Fig.27) には既に固形の卵黄球は含まれて居ないが、固形の卵黄球が溶解した状態を呈し始めるのは組織の液状化と凡そ時を同じうする事も考う可きである。

### (三) 胚体の崩壊に就て

繁殖期の末期に於て時に既に相当成長して仔魚の形をとるに至つたものが崩壊吸収される過程にあることが屢々観察されることを記した。斯様な卵巣では残存する大形卵も共に崩壊吸収されるのが普通に見られる。この現象は生物の種属維持の一般通念にはそむく様に見える事実である。卵生魚の卵巣に於ても産卵期の終りに於ては比較的少量の成熟卵若しくは成熟に近い卵母細胞が崩壊吸収される状態が見られる。BRETSCHNEIDER and DUYVENE de WIT (1947) によるとタナゴの産卵期の終りに於ては残存卵の follicle cell は卵黄を吸収すると共に hormon を形成してその働きによつて若卵母細胞の發育を防止することあたかも哺乳類の Copus luteum の機能と等しいと言つて居る。著者の一人立石 (1956) も亦フナに於て残存卵の崩壊に際し類似の現象が見られることを報告した。カサゴ、ムラソイの場合に於ては胚体の崩壊と同時に残存卵の崩壊が見られそれに伴つて残存卵中に周囲の細胞が入り込む事は見られるが BRETSCHNEIDER and DUYVENE de WIT (1947) がタナゴで見た様に Copus luteum に比し得る程の組織とはならない様である。胚体の生長停止並に崩壊吸収が何に原因するか、又如何なる意味があるかは今の所不明であるが此の度は単にその事実を記して置くにとどめる。

## 概 要

1. 卵胎生硬骨魚、カサゴ、ムラソイ、アヤマカサゴの卵巣組織を研究した。之等の魚類の卵巣組織は胎生に向つて極めて初級の適応を示して居り、従つて此の方向の適応過程を考慮する場合には先づ最初に取扱ふ可き資料であると思はれる。
2. 精蟲は卵巣の未熟な時期に於て既に卵巣腔に進入して貯えられ、卵母細胞の成熟を待つて液化した卵巣組織内に穿入し授精が起る。
3. 授精卵は卵巣組織内の原位置に於て發生を始め、生長に要する營養は専ら卵の保有する卵黄によるものゝ如く観察される。仔魚は生育が相当に進んで泳游可能となつてから卵巣腔に入り次いで放出されるものと推測される。
4. 繁殖期の終り頃の卵巣内には生長の停止した仔魚や大形不産出卵の崩壊吸収される状態が屢々見られた。

## 文 献

- 1) TURNER C. L., : *Jour. Morph.*, Vol. 55, pp. 207-251, (1933)
- 2) BAILEY, R. J., : *Biol. Bull.*, Vol. 64, pp. 206-225, (1933)
- 3) PHILIPPI, E., : *Zool. Jahrb Abt. f Anat.*, Vol. 27, pp. 1-27, (1908)
- 4) TURNER, C. L., : *Biol. Bull.*, Vol. 72, pp. 145-164, (1937)
- 5) TURNER, C. L., : *Jour. Morph.*, Vol. 62, pp. 351-373, (1938, a)
- 6) BRETSCHNEIDER, L. H. and DUYVENE de WIT, J. J. : *Sexual Endocrinology of Non-Mammalian Vertebrates*, pp. 4-141, (1947)
- 7) 立石 新吉 : 本誌, Vol. 4, pp. 26-30, (1956)
- 8) 山本喜一郎 : 北海道区水産研究所研究報告, Vol. 11, pp. 68-77, (1954)
- 9) 水江 一弘 : 本誌, Vol. 5, pp. 27-29, (1957)
- 10) 水江 一弘 : 本誌, Vol. 6, pp. 27-38, (1958)



## PLATES

## Abbreviations

S. m.	<i>Sebastiscus marmoratus</i>	om	oocyte in morula stage
S. p.	<i>Sebastichthys pachcephalus</i>	ob	oocyte in blastula stage
S. a.	<i>Sebastiscus albofasiatus</i>	e	embryo
of	ovigerous fold	lot	liquefacted ovarian tissue
oc	ovarian capsule	bc	blood corpuscle
zl	Zona ladiata	bv	blood vessel
fc	follicle cell	s	spermatozoa
pb	polar body	n	nucleus
eb	eye ball of embryo	no	nucleolus
yo	young oocyte	v	vacuole
ro	ripe oocyte	yg	yolk globule
t	tendon	y	yolk
oaf	oocyte in immedietely after fertilization		

## PLATE I

- Fig. 1:  $\times 80$ , Unfertilized young ovary of S. m. (19 Oct. 1957), the tendon occupies the large part in the young ovary.
- Fig. 2:  $\times 80$ , Spent ovary oy S. p. after spawn (8 Feb. 1956).
- Fig. 3:  $\times 80$ , Spent ovary of S. p. after spawn (30 Jan. 1956), showing the collapsing condition of the large oocytes except the little young oocytes.
- Fig. 4:  $\times 200$ , Spent ovary of S. p. after spawn (30 Jan. 1956), the tendon is notable as well as in Fig. 3.
- Fig. 5:  $\times 80$ , Spentovony of S. p. after spawn (23 Jan. 1956.)
- Fig. 6:  $\times 200$ , Spent ovary of S. p. after spawn (23 Jan. 1956). It is remarkably shown that a largv number of blood vessel are related with the absorption of tissue as well as in Fig. 5.
- Fig. 7:  $\times 80$ , Unfertilized young ovary of S.m. (7 Oct. 1956), showing the thick ovarian Capsule.
- Fig. 8:  $\times 80$ , The same of S. m. (23 Sep. 1956), the ovigerous fold inside of the ovarian thick capsule.

## PLATE II

- Fig. 9:  $\times 600$ , A part of oocytes of S. m. in final yolk phase (30 Jan. 1957), the intermediate tissue dissociates and liquefies, found many spermatozoa.
- Fig. 10:  $\times 200$ , Oocytes of S. m. in all phases are observed (27 Nov. 1956). Zona radiata is very thin in comparison with that of oviparous fishes and follicle cells are very few or nothing.
- Fig. 11:  $\times 200$ , Oocytes of S. m. in all phases are observed (27 Nov. 1956). A large nucleolus is observed at the centre of nucleus untill the stage of primary yolk phase which is different from periferal nucleoli.

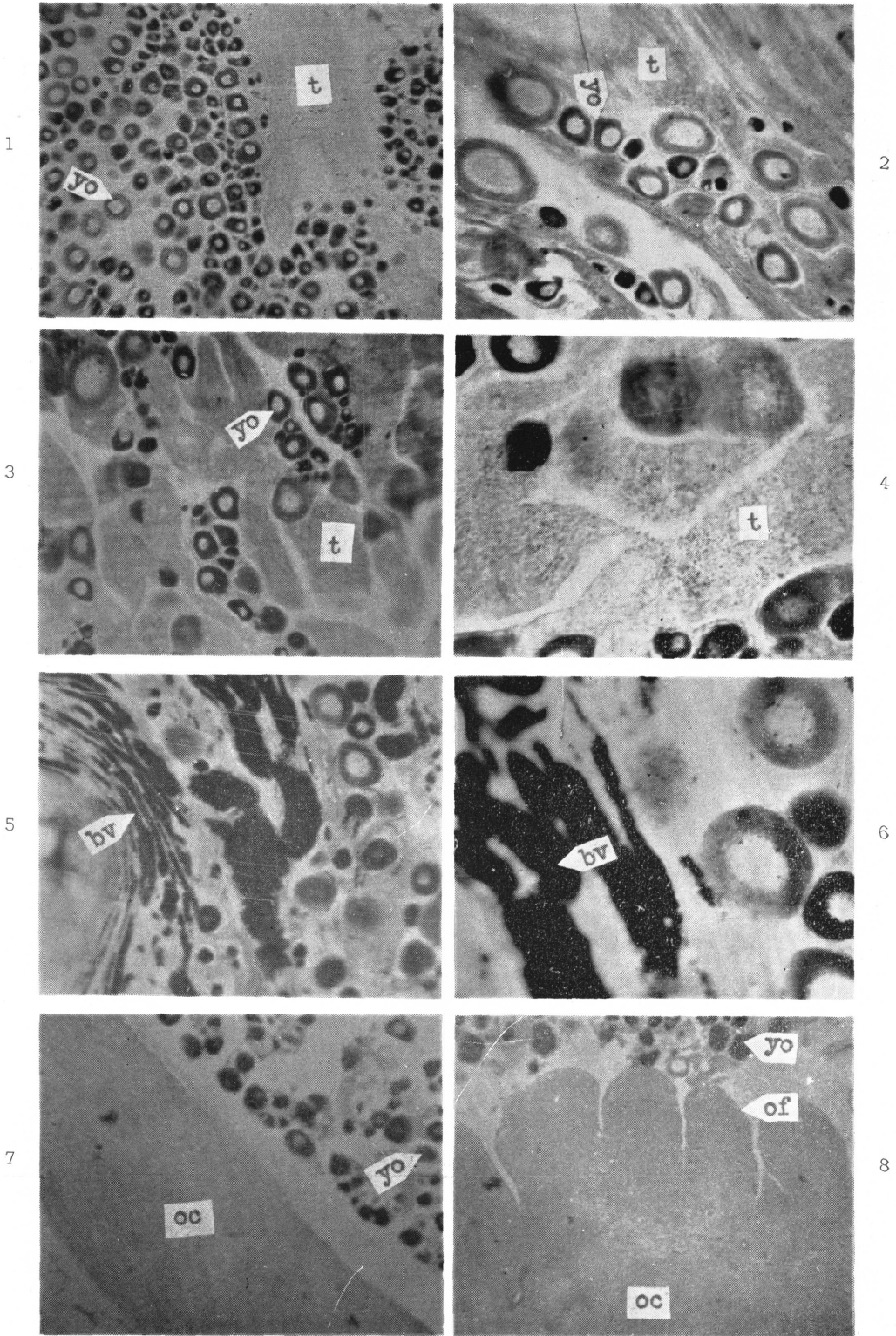
- Fig.12:  $\times 200$ , Primary yolk globule stage of oocytes of *S. m.* (27 Nov. 1956), it seems that the yolk globules near the nucleus are enlarged in the first place.
- Fig.13:  $\times 200$ , Oocytes of *S. m.* in all phases are observed (27 Nov. 1956).
- Fig.14:  $\times 80$ , Ovary of *S. m.* which has many perfectly ripe oocytes (28 Nov. 1956). A eye-ball of embryo is seen.
- Fig.15:  $\times 80$ , A portion of ovary of *S. m.* in which shows a part of embryo (13 Dec. 1956).
- Fig.16:  $\times 80$ , Ovary of *S. m.* in primary yolk phase (27 Nov. 1956), which already received the spermatozoa.

### PLATE III

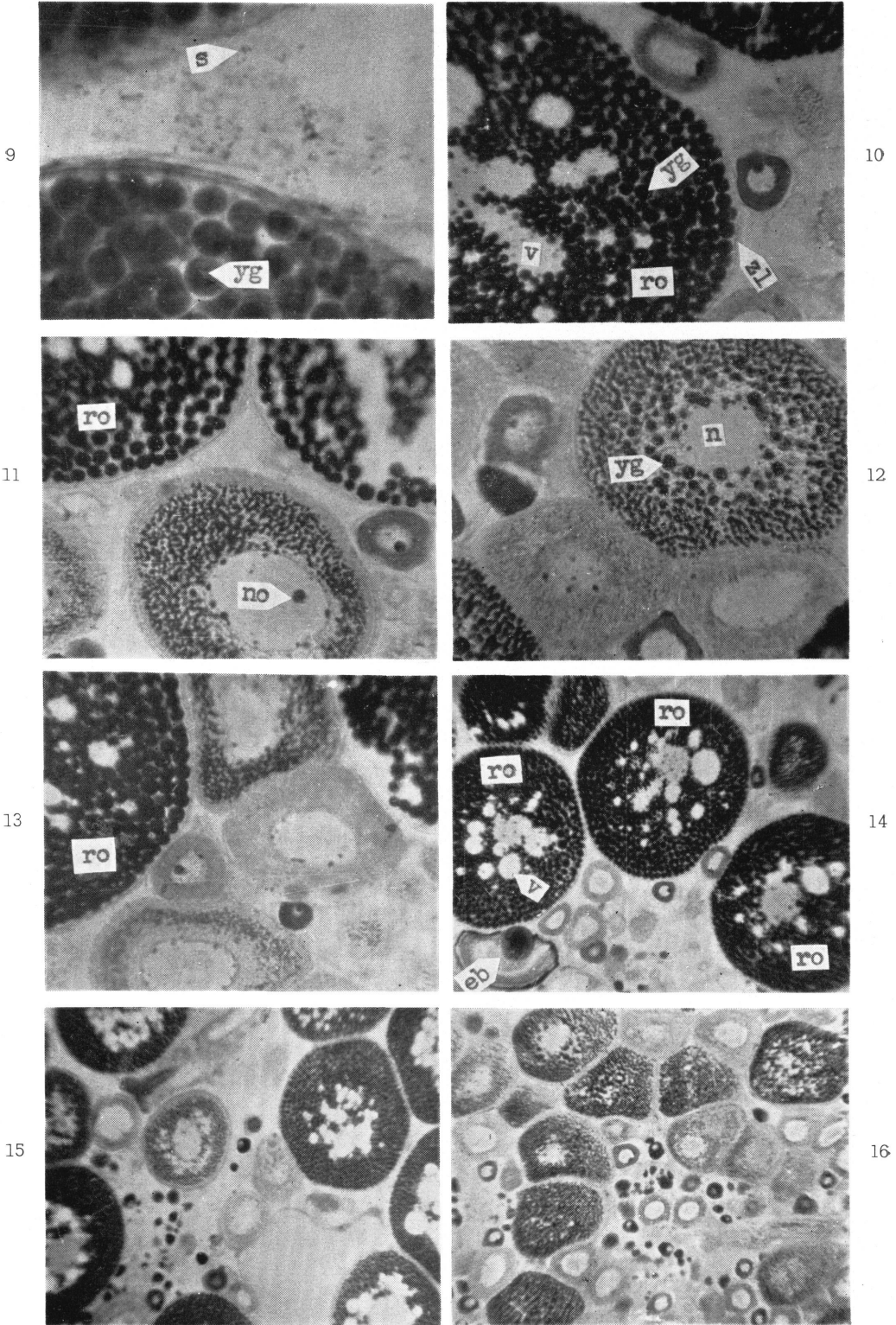
- Fig.17:  $\times 80$ , Unfertilized ovary of *S. m.* (24 Oct. 1956), has very young stage of oocytes only, but holds many spermatozoa in it.
- Fig.18:  $\times 600$ , Spermatozoa in unfertilized young ovary of *S. p* (2 Nov. 1956), longitudinal section of are seen. a blood vesse is shown.
- Fig.19:  $\times 600$ , Spermatozoa in the ovary of *S. p* (2 Nov. 1956)
- Fig.20:  $\times 609$ , spermatozoa in the unfertilized young ovary of *S.m.* (13 Dec. 1956).
- Fig.21:  $\times 600$ , Spermatozoa in the ovary of *S. m.* (23 Dec. 1956).
- Fig.22:  $\times 600$ , Spermatozoa in ovary of *S. m.* (30 Jan. 1957).
- Fig.23:  $\times 600$ , Spermatozoa in the unfertilized young ovary of *S. m.* (27 Nov. 1956).
- Fig.24:  $\times 200$ , A portia of ovary of *S. m.* which has many perfectly ripe oocytes (6 Dec. 1956), the liquefacted ovarian tissue increases around the ripe oocytes.

### PLATE III

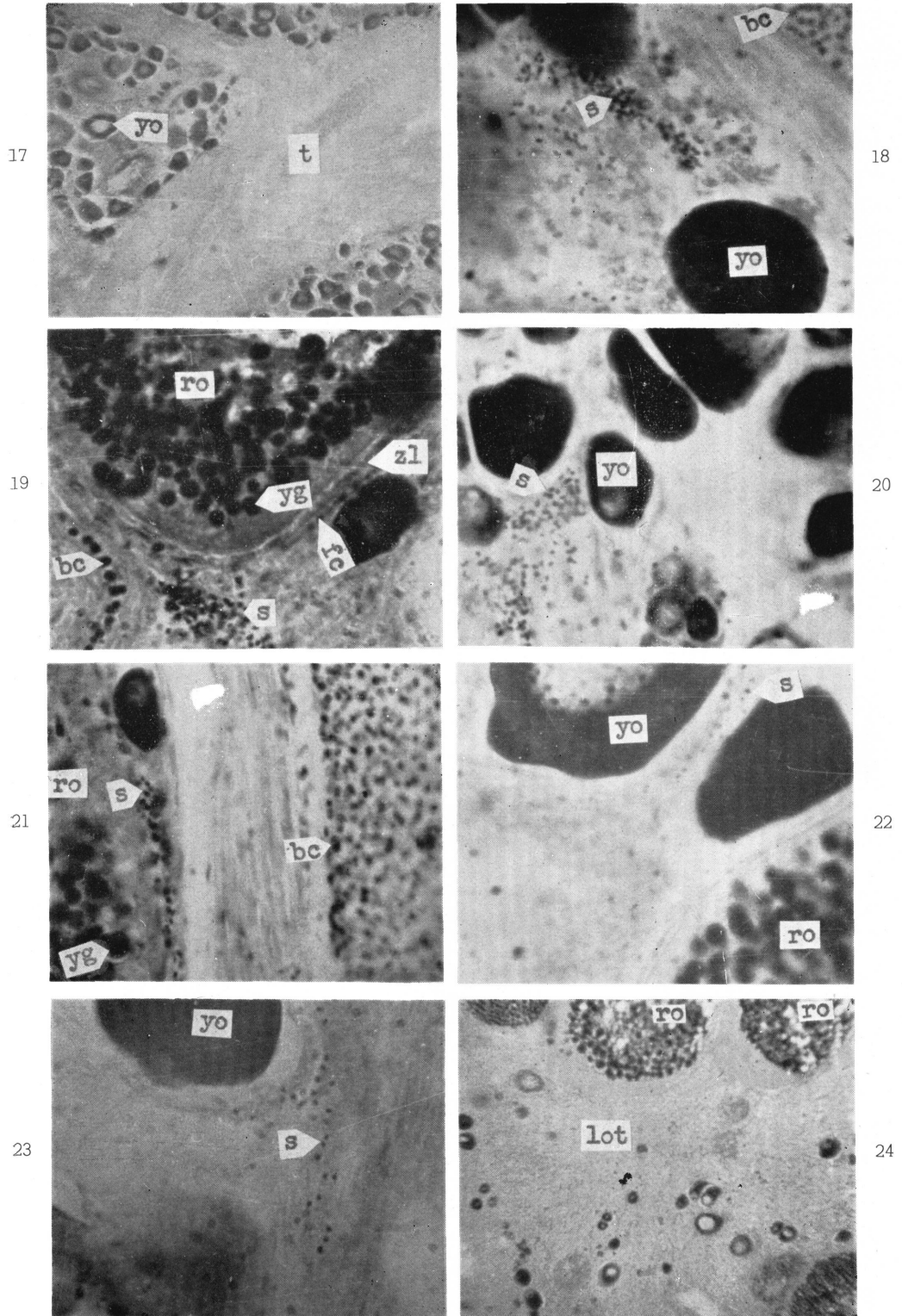
- Fig.25:  $\times 200$ , Polar body of oocytes of *S. m.* (6 Dec. 1956).
- Fig.26:  $\times 80$ , Ovary of *S.m.* involved the embryo in blastula stage (15 Jan. 1954).
- Fig.27:  $\times 80$ , Ovary of *S. m.* involved the oocytes in final yolk phase and in immediately after fertilization (15 Nov. 1956).
- Fig.28:  $\times 80$ , Ovary of *S. m.* involved the embryo in morula stage (3 Feb. 1956).
- Fig.29:  $\times 80$ , Embryo of *S.m.* reserving the yolk (22 Jan. 1956).
- Fig.30:  $\times 80$ , The same and oocytes in final yolk phase of *S. m.* (22 Jan. 1956).
- Fig.31:  $\times 80$ , Same Condition as Fig. 29 (22 Jan. 1956).
- Fig.32:  $\times 80$ , Dissociated ovarian tissue of *S. m.* which has oocytos in all phases and embryo (4 Feb. 1957).



S. TATEISHI, K. MIZUE and T. INAC: Histological Study of Ovaries of Ovoviparous Teleost .

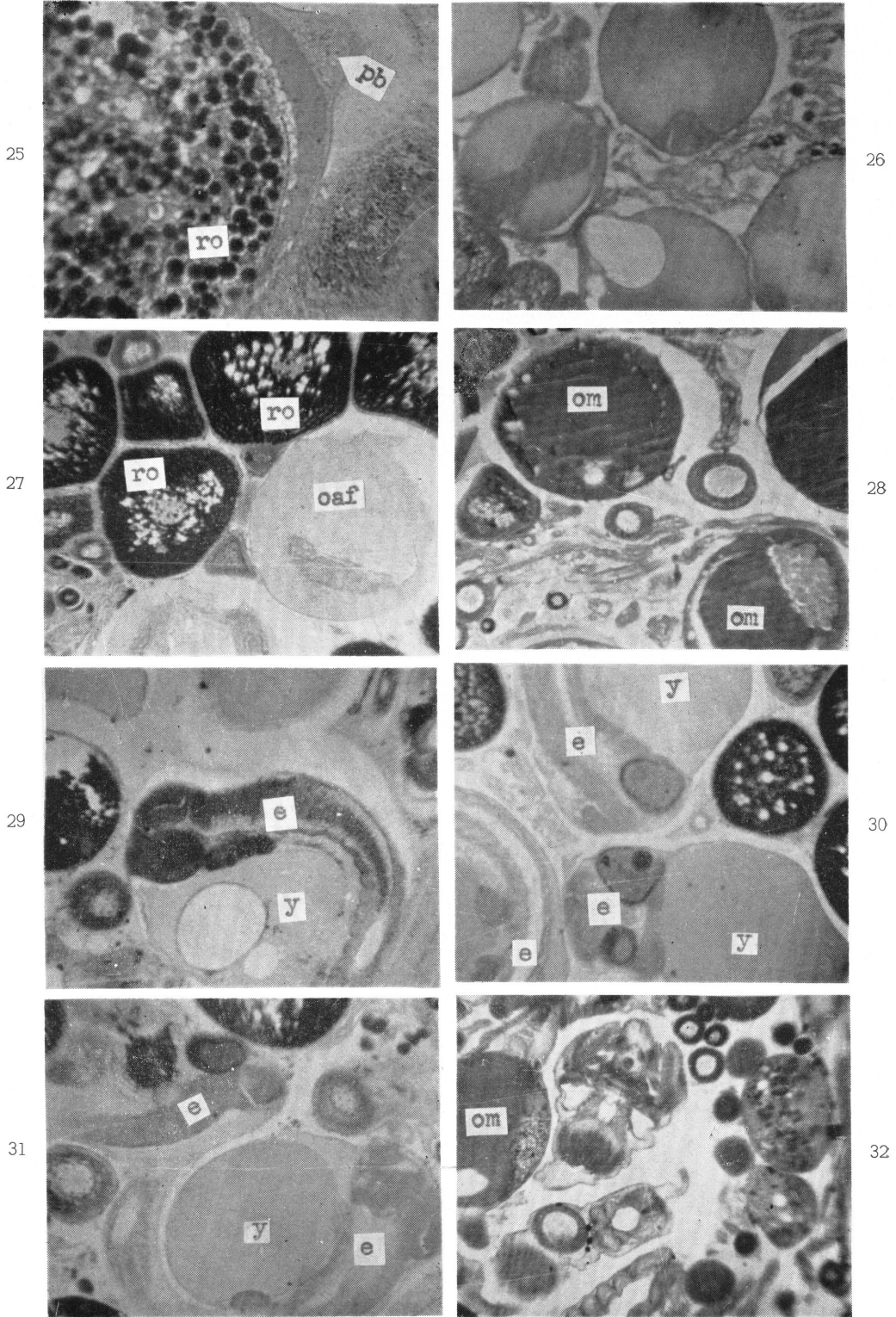


S. TATEISHI, K. MIZUE and T. INAO: Histological Study of Ovaries of Ovoviparous Teleost.



S. TATEISHI, K. MIZUE and T. INAO: Histological Study of Ovaries of Ovoviparous Teleost.





S. TATEISHI, K. MIZUE and T. INAO: Histological Study of Ovaries of Ovoviviparous Teleost.