

# ミヤイリガイの生殖細胞の發育状況とその殻長 との關係について

橋 本 魁

国立予防衛生研究所寄生虫部

(昭和 34 年 7 月 31 日受領)

## 緒 論

日本住血吸虫の中間宿主ミヤイリガイに関しては王培信ら(1956)によつて *O. lupensis* の生殖巢の組織学的な検討がなされているが、*O. nosophora* の生殖細胞の發育についての文献は見当らないようである。生物の成体、幼生の別は生物学的には一般に性的完熟の時期をもつてするのが普通であり、日本住血吸虫の媒介者として重要なミヤイリガイの稚貝と成熟貝との区別は防疫上重要な基礎資料であるにもかかわらず、この種の研究はあまり行なわれていない。従つてこの点を解明すべく生殖細胞の發育状況とその殻長との關係について検討を行ない、あわせて成熟生殖細胞の出現状況をも検討して、単に生物学的研究としてでなく、防疫との関連における基礎研究としての意図のもとに研究を行なつた。

## 実験材料および方法

1) 実験に供した貝は昭和34年3月下旬から4月中旬山梨県中巨摩郡八田村田之岡の水田地帯の小溝渠から採集した。貝は水でよく洗い、貝殻に附着している砂土や汚物を除去し、貝殻が破損および侵蝕していない運動活潑なものを選び、その雌雄は剖検によつて判別した。

2) 殻長3~8mmの貝を殻長0.5mm間隔に計測し、殻長および性別によつて22群に分けて各群を30~50個とし、軟体部に損傷を与えないようにして貝殻を壊やし、精巢および卵巣を取り出し、貝用の生理的食塩水にて浸漬しつつ細析し、内容を生鮮標本で観察し、生殖細胞の出現を記録した。卵巣内の卵母細胞は解剖することによつてほとんどが壊れてしまい、精巢内の精子のように生体の状態でそれを観察するのが不可能であつた。

ISAO HASHIMOTO: The relation between the growth of germcell and the shell length of *Oncomelania nosophora* (Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo)

めに、卵巣をトルイジンブルー・ホルマリン液(0.23%のNaCl 95cc・ホルマリン5cc・トルイジンブルー粉末0.1g)で固定染色後細析して観察した。ただし輸卵管内の卵細胞は解剖中に壊れるということはなかつたので、生鮮材料で観察した。なお貯精嚢も生鮮標本により観察した。生鮮材料の観察には必要に応じて位相差顕微鏡(千代田NDL)も使用した。

3) また生殖巢はブアン固定、パラフィン包埋、マイヤー氏ヘマトキシリン・エオジン二重染色を行なつて切片標本とし、その組織および生殖細胞について検討を行なつた。切片標本の厚さは約8μであつた。

## 成 績

### 1) 雄貝について

i) 精巢は中腸腺に包まれ、通常精子を充満している場合には薄紅色を呈し、僅かに光沢を帯びているが、精子を包含していない場合には透明である。精巢内の精子の大きさは頭部10μ、尾部80~90μ、全長90~100μであつて、位相差顕微鏡によつて頭部に螺旋構造の存在を認めた(写真1-6・7)。

ii) 精巢内における精子は第1図に示した如く、殻長3.5mmのものから僅かに認められ、縦張肋の有無にかかわらず、殻長5.0mm以上のものでは100%に認められた。

iii) 精巢においては、殻長3.0mmのものでは精原細胞および精母細胞が見られ、それらの減数分裂期像も見られた(写真1-1)。殻長3.50mmになると減数分裂期像および分裂後の形態変化途上にある紡錘形精母細胞が見られ、精母細胞および精子形成の完了したものを同時に見られた(写真1-2・3)。殻長4.5mmのものでは紡錘形精母細胞が多く見られ、僅かに精母細胞および減

※正確には卵母細胞も混じているが、ここではこのように呼ぶことにする。詳しくは論議で説明する。

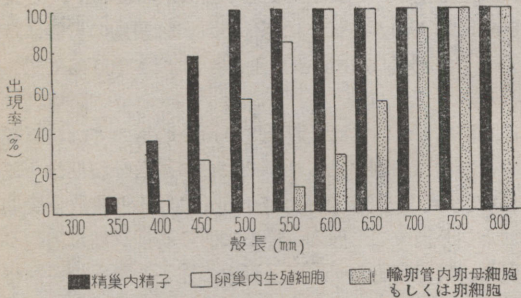


数分裂期像が見られ、精子はすでにかなり多く形成されてヘマトキシリンで濃染されるものを認めた(写真1—4)。殻長 5.0 mm 以上のものからはヘマトキシリンで濃染される精子が無数に常に認められた(写真1—5)。

2) 雌貝について

i) 卵巣は中腸腺に包まれ、貝体の頭部へ向つて輸卵管を発しており、通常卵母細胞を充満している場合には黄乳白色を呈し、未熟な卵巣は透明である。上記濃度のトリジンブルー・ホルマリン液固定染色では卵母細胞はあまり染着しなかつた。輸卵管内の卵細胞は大体いつも輸卵管の上部においては数個、輸卵管の中部では1~2個が認められ、更に下つていわゆる貯精囊に近い輸卵管では1個づつ1列に並んでいるのが見られた。卵巣内の卵母細胞はほぼ球形でその大きさはもつとも大きなもので180~200 $\mu$ であつた(写真2—4)。輸卵管内の卵細胞の大きさは卵巣内のもつとも大きい卵母細胞とほとんど同じであつた(写真2—5)。輸卵管内では減数分裂途上にあると思われる像を示す成熟卵母細胞も認めた(写真2—7・8)。

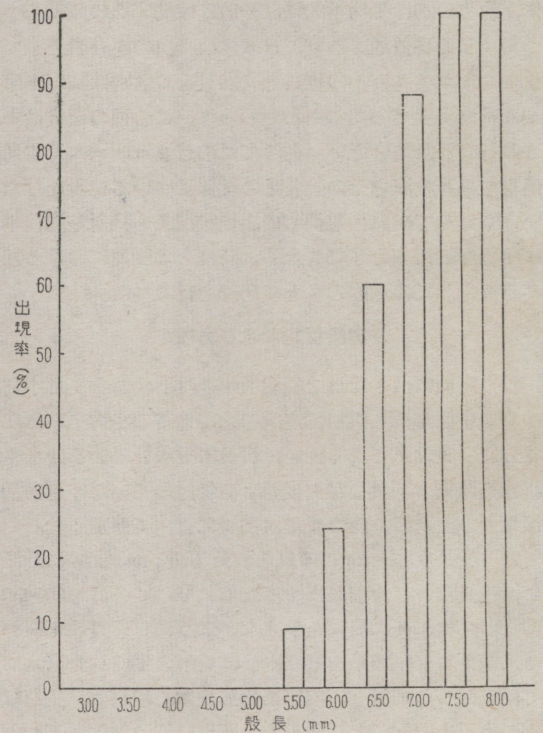
ii) 雌貝における生殖細胞は卵巣および輸卵管内において認めたが、受精囊、貯精囊、卵塊腹腺等には認めなかつた。卵巣内における卵母細胞は第1図に示した如く、縦張筋の有無にかかわらず殻長 4.0 mm のものから僅かに認められ、殻長 6.0 mm 以上のものでは100%に認めた。輸卵管内における卵細胞は第1図に示した如く、縦張筋の發育した貝のみに殻長 5.5 mm のものから僅かに認められ、殻長 7.5 mm 以上のものでは100%に認めた。雄雌貝を通じて殻長がかなり大であるにもかかわらず、縦張筋の明らかでないものがあつたが、これはほとんど一致して生殖巣の發育が悪かつた。



第1図 ミヤイリガイの生殖細胞出現状況

iii) 卵巣においては、殻長 3.0~3.5 mm のものでは卵母細胞全体がヘマトキシリンに濃染し、かつ小形であ

り、卵巣内壁に大小とりまぜて排列している(写真2—1)。殻長 4.0 mm のものからはヘマトキシリンに濃染する上記卵母細胞が同様に見られるが、その他にそれよりやや大きく、しかも淡染するもの、エオジン顆粒を含むもの、大形エオジン顆粒を含むもの等各種の發育段階を示す卵母細胞が見られた。しかし大形エオジン顆粒を含む卵母細胞は数が少なかつた。殻長 6.0 mm 以上のものからは前述の如き各種の細胞が見られたが、これらの卵母細胞は卵巣内壁に大小とりまぜて排列しており、大形エオジン顆粒を持った卵母細胞は卵巣内壁に附着しているものと、そこから遊離しているような像を示すものが見られた(写真2—2・3)。輸卵管内における卵細胞は卵巣内の成熟卵母細胞と同様に大形エオジン顆粒を含んでおり、それが殻長 5.0 mm のものから認められた。通常輸卵管の上部においてはエオジン赤染顆粒をも



第2図 ミヤイリガイの貯精囊内精子出現状況

つた数個の卵細胞が見られた。輸卵管の中部では顆粒がエオジンに赤染する卵細胞1~2個、更に下つて貯精囊に近い場所では1個の卵細胞が見られた。

貯精囊は通常精子を貯蔵している場合には茶褐色を呈



し、精子を貯蔵していない場合には透明である。貯精囊内の精子の頭頸部の大きさはいづれも精巣内の精子の大きさとほとんど同一であるが、尾部になると正常型の精子に混じて頭頸部のみのものや、尾部が切れかかったもの等が認められた(写真1—8)。また正常型の精子は運動性を有するが、それ以外のものは運動性が不顕著であった。ただし受精囊内では貯精囊内で認めたような異常精子はほとんど見受けず、ほとんど正常型精子であった。貯精囊内精子の存在は第2図に示した如く、縦張肋の発育した貝のみにおよそ殻長 5.5 mm のものから僅かに認められ、殻長 7.5 mm 以上のものでは 100%に認められた。

### 論 議

ミヤイリガイの生殖巣の発育を雌雄別に見ると次の如くである。雄貝における精巣は殻長 3.0 mm のものでは精原細胞および精母細胞と、それらの減数分裂期像が認められ、殻長 3.5 mm のものにおいてはヘマトキシリンに濃染する精子が僅かに見られた。殻長 5 mm 以上のものからはヘマトキシリンに濃染する精子が常に無数に見られた。また生鮮標本においても殻長 5.0 mm 以上のものでは 100%に精子が認められた。著者(1959)はミヤイリガイの Penis 透視法による雌雄判別の的中率は殻長 3.1~ 4.0 mm のものでは60%, 殻長 4.1~ 5.0 mm のものでは72%, 殻長 5 mm 以上のものからは92%というかなり高い的中率を有することを認めている。以上の諸事実により精巣の発達に伴って Penis 透視法による雌雄判別の的中率が高まってくることがわかり、雄貝の場合は殻長 5 mm 以上になると大体性的に成熟しているものと考えてよさそうである。

一方雌貝の卵巣内におけるヘマトキシリンに濃染する細胞は幼弱、いわゆる幼期の卵母細胞であつて、その発達に伴ってエオジンに赤染する顆粒が現われ、その後完熟した※卵母細胞となつてその卵巣内壁から遊離し、輸卵管内へ脱落するのではなからうかと考えられる。卵巣内の卵母細胞の膜は薄いが、輸卵管内の卵細胞の膜はそれに比べて割合厚く、受精膜様のものが認められるが、受精の瞬間を捕えることができなかつたので、はつきり受精膜とは云いきれない。また輸卵管内卵母細胞で減数分裂像を認めたが、卵形成のための減数分裂は輸卵管内でも起ると考えられるが、第1分裂、第2分裂およびそ

れに伴う極体の放出や受精等の一連の現象を捕えていないので輸卵管内で認めた生殖細胞(一応卵細胞とした)は正しくは卵細胞ばかりとは云えない。おそらく各時期の卵母細胞も混じているものと考えられる。杉浦(1933)はミヤイリガイの発生について検討を行ない、卵割は産卵後に行なわれると述べていることから、写真2—7・8の如き卵母細胞の減数分裂は体内において行なわれるものと考えられる。輸卵管内の生殖細胞は卵母細胞と卵細胞の混じたものであろうということは輸卵管以外の卵塊膜腺、産卵孔附近に存在する生殖細胞および産み出された新しい卵等と比較検討すれば分明すると思われるが、ここでは成熟生殖細胞がいつ頃から出現するかという点に重点を置いたので、この問題については今後の検討に俟たなければならぬ。輸卵管内の卵母細胞もしくは卵細胞および貯精囊内精子の発見は縦張肋の発育した貝のみに殻長 5.5 mm のものから僅かに認められ、殻長 7.5 mm 以上のものでは総べてに認めたことから、おそらく縦張肋の発育した貝は性的に成熟しているものと推定されるが、生殖器官の発育と縦張肋の発育は極めて密接な関係があるものと思われるので、このことについては目下検討中である。また以上の如く殻長より見た場合は雄貝の方が雌貝よりも性的成熟期がやや速いように考えられる。

### 要 約

ミヤイリガイの性的成熟期を明らかにするために生殖細胞の発育とその関係について検討を行ない、あわせて成熟生殖細胞の出現状況についての検討をも試みた。その結果を要約すれば次の如くである。

- 1) 精子の大きさは90~ 100  $\mu$  であつた。
- 2) 殻長 3.0 mm のものの精巣では精原細胞、精母細胞および減数分裂期像を認めた。殻長 3.5 mm のものでは減数分裂期像、紡錘形精母細胞等の他に僅かの精子を認めた。殻長 5.0 mm 以上のものではヘマトキシリンに濃染する精子を常に無数に認めた。
- 3) 卵巣内のもつとも大きい卵母細胞および輸卵管内の卵母細胞もしくは卵細胞の大きさは 180~200  $\mu$  であつた。
- 4) 輸卵管内の卵母細胞もしくは卵細胞は殻長 5.5 mm のものから僅かに認められ、殻長 7.5 mm 以上のものでは総べてにこれを認めた。
- 5) 輸卵管内の卵母細胞で成熟分裂像を認めた。
- 6) 殻長 3.0~3.5 mm のものの卵巣は全体がヘマ

※この卵母細胞は極体の放出を捕えていないので、第1次のものか、第2次のものかは不明である。



トキシリンに濃染する小形の幼若卵母細胞が卵巣内壁に排列しているのを認めた。殻長 4.0 mm のものからは幼期のもの、ヘマトキシリンに淡染するやや大形のものおよびエオジン顆粒を含んだ大形成熟卵母細胞を認めた。

7) 貯精嚢内精子の発見は殻長 5.5 mm のものから認められ、殻長 7.5 mm 以上のものでは総べてに認めた。

稿を終るにあたり御指導、御校閲の労を賜つた予研寄生虫部々長小宮義孝博士および同部小山力技官に感謝の意を表します。種々御教示を賜つた都立大学生物学教室団勝磨博士および麻布獣医科大学生物学教室板垣博氏に感謝いたします。種々御教示を賜つた予研寄生虫部安羅岡一男博士、柳沢十四男博士および同部の諸兄姉、また実験材料の採集に際し御援助を賜つた山梨県立医学研究所地方病科飯島利彦博士および同科の諸氏に感謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 朝山新一(1949): 性の現象, 臼井書房. — 2) 江村重雄(1932): オナジマイマイの生活史 1, ズキナス, 3(2), 72~91. — 3) 江村重雄(1932): オナジマイマイ生活史 2, ズキナス, 3(2), 133~143. — 4) Chi, L. W. & W. D. Wagner (1957): Studies on reproduction and growth of *Oncomelania quadrasi*, *O. nosophora* and *O. formosana*, snail hosts of *Schistosoma japonicum*. Amer. Jour. Trop. Hyg., 6(5), 949~959. — 5) 福井玉夫(1930): 動物学汎論, 養賢堂, 125~378. — 6) 橋本魁(1959): ミヤイリガイ *Oncomelania nosophora* の雌雄判別法とその自然界における性比について, 寄生虫学雑誌, 8(1), 76~79. — 7) 阪阪幸男・飯島利彦・中山茂(1953): 宮入貝の生物学的研究(2) 宮入貝の发育状態の観察, 寄生虫学雑誌, 2(1), 95. — 8) 石橋榮達・佐藤林三・日野光次・森田淳一・川島弘(1937): 動物学, 裳華房, 146~198. — 9) 板垣博(1954): 宮入貝の解剖, 寄生虫学雑誌, 3(1), 37~38. — 10) 川本脩二(1954): 宮入貝(日本住血吸虫中間宿主)の生物学的研究, 第2編, 宮入貝の生態, 京都府立医大誌, 55(6), 873~890. — 11) Mc Mullen, D. B., S. Komiyama & T. Endo Itabashi(1951): Observations on the habits, ecology and life cycle of *Oncomelania nosophora*, the molluscan intermediate host of *Schistosoma japonicum* in Japan. Amer. Jour. Hyg., 54(3), 402~415. — 12) 森田淳一(1937): タニシの雌性生殖器について, 動物学雑誌, 49(3~4), 140. — 13) Pesigan, T. P. et al. (1958): Studies on *Schistosoma japonicum* infection in Philippines, 2, The molluscan host, Bull. Wld. Hlth. Org., 18(4), 481~578. — 14) 李賦京(1956): 釘螺の解剖, 大众医学, 10, 414~418. — 15) Sugiyura, S.(1933): Studies on *Oncomelania nosophora* (Robson), An intermediate host of *Schistosoma japonicum*. Mitt. Path. Inst. Med. Fakult Niigata, 31, 1~18. — 16) 滝巖(1928): ヒメモノアラガヒ *Lymnaea* (Radix), *japonica* (Jay) の生態小観察, (1), ズキナス, 1(1), 4~9. — 17) 滝巖(1930): ヒメモノアラガヒ *Lymnaea* (Radix) *japonica* (Jay) の生態小観察(2), ズキナス, 1(6), 213~221. — 18) 滝巖(1931): ヒメモノアラガヒ *Lymnaea* (Radix) *japonica* (Jay) の生態小観察(3), ズキナス, 2(5), 235~342. — 19) 滝巖(1931): ヒメモノアラガヒ *Lymnaea* (Radix) *japonica* (Jay) の生態小観察(4), ズキナス, 2(6), 278~294. — 20) Wagner, D. E. & L. W. Chi (1957): Egg-laying inhibition in *Oncomelania nosophora* maintained on filter paper. Amer. Jour. Trop. Med. & Hyg., 6(5), 946~948. — 21) 王培信・范学理・刘世炸(1956): 釘螺生殖与发育的研究, 中華医学誌, 5, 426~440. — 22) Yanagisawa, T. & Ishii, K. (1954): On the granules in cytoplasm in relation to the formation of *Ascaris* egg-shell, Jap. Jour. of Med. Sci. & Biol., 7(2), 215~229. — 23) Yanagisawa, T. (1955): On the structure and formation process of the egg-shell of *Ascaris* ova, Jap. Jour. of Med. Sci. & Biol. 8(4~5), 379~390. — 24) Yanagisawa, T. (1957): On the spermatogenesis in *Ascaris suilla*, especially on its morphological observation, Jap. Jour. of Med. Sci. & Biol., 10(3~4), 247~255.

#### Summary

This study was undertaken in an attempt to elucidate the relation between the occurrence of germ cells in genital organs and shell-length of *Oncomelania nosophora*, snail intermediate host of *Schistosoma japonicum*. Results obtained from morphological observation were summarized as follows:

1) Relation between male germ cells and shell-length: In the snail being 3.0 mm in shell-length spermatogonia and spermatocytes in some of which maturation division occurred, were recognized in the testes. But no spermatozoa were observed in them.

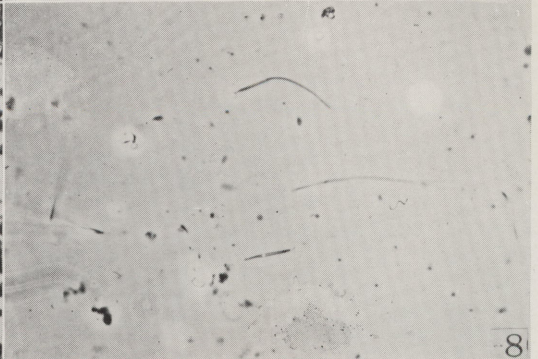
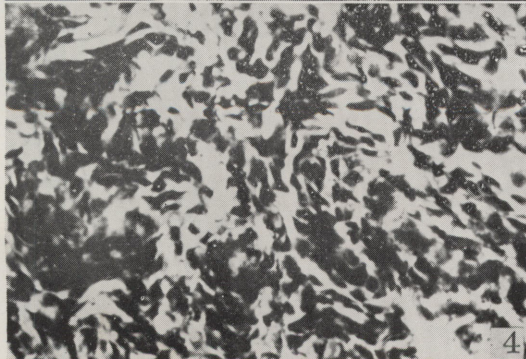
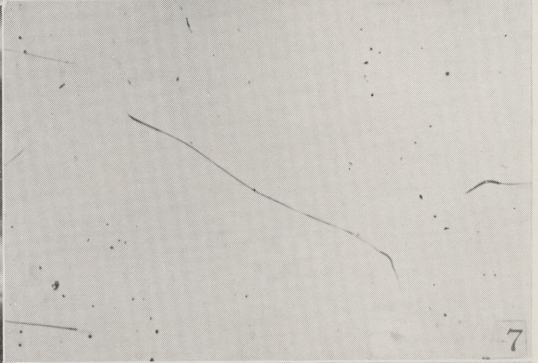
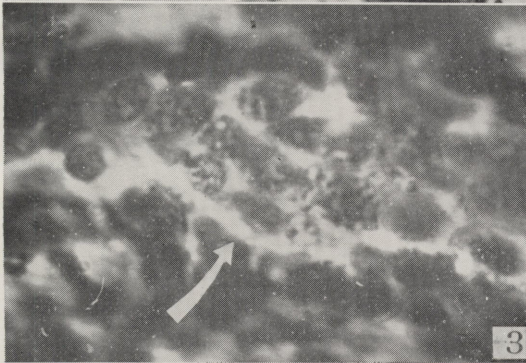
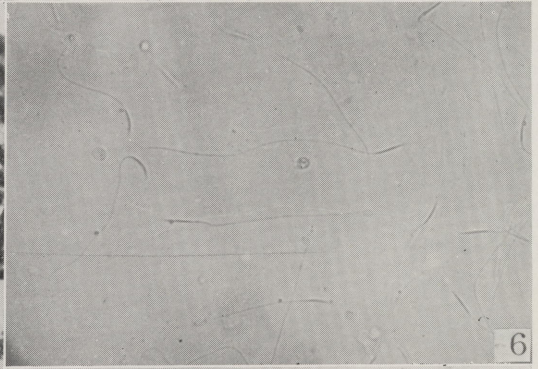
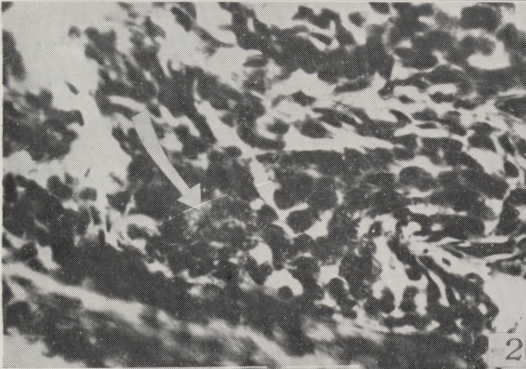
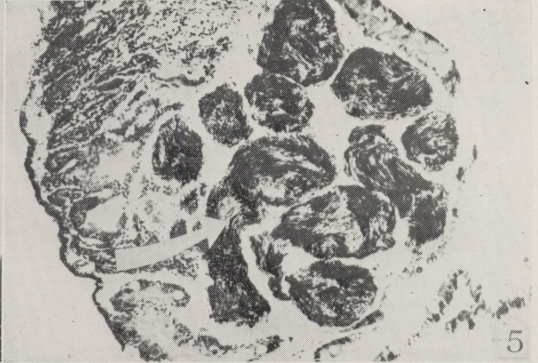
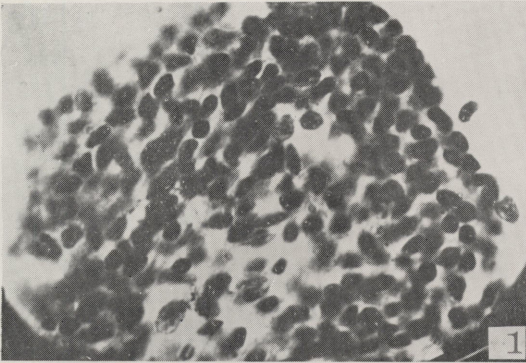
In snails measuring 3.5 mm in length a few spermatozoon with a length of 90 to 100  $\mu$  was observed together maturation division and spindle-like-shaped spermatocytes in their testes.

Numerous spermatozoa dark-stained with haematoxylin occurred in the testes of snails measuring 5.0 mm or more (in length). The occurrence of spermatozoa in seminal vesicle were nearly recognized in the snail with length of 5.5 mm and were always observed in those of 7.5 mm or more (in length).

2) Relation between female germ cells and shell-length: In the snails measuring 3.0 to 3.5 mm in

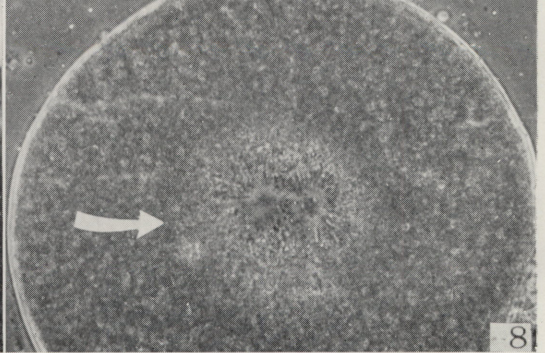
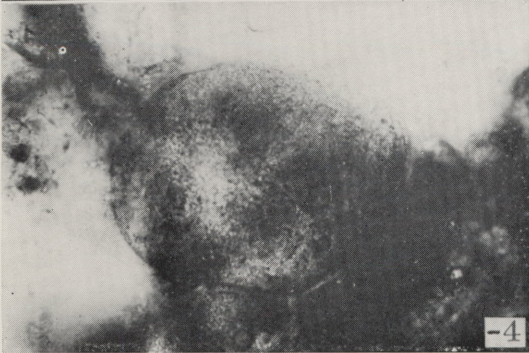
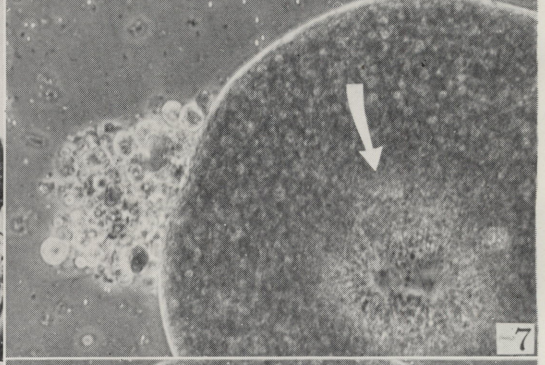
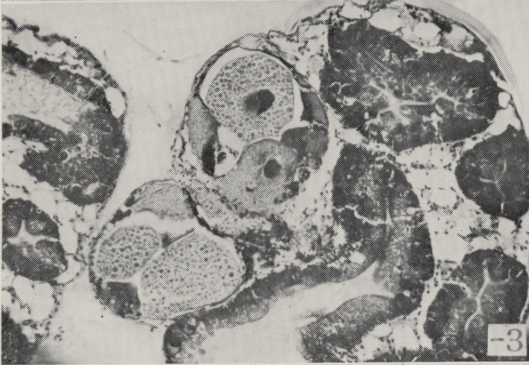
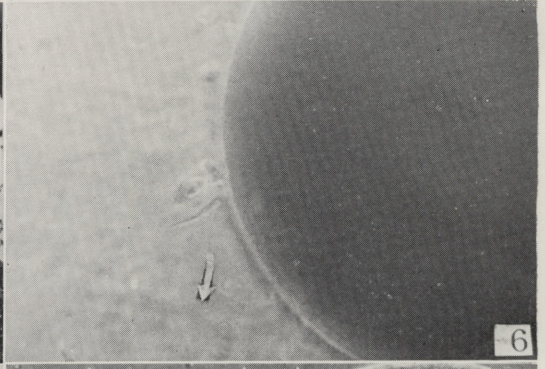
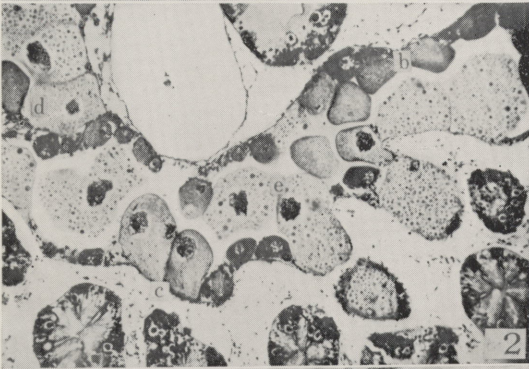
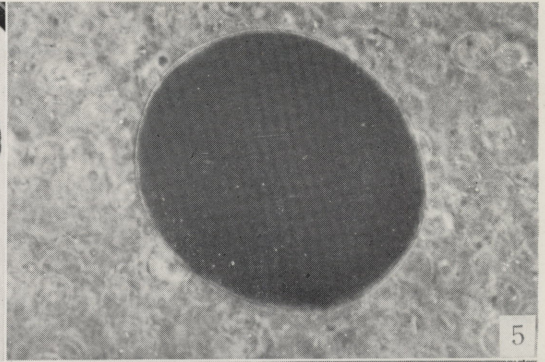
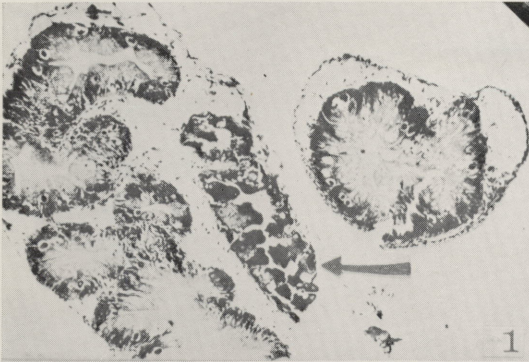


写 真 (1)





写 真 (2)





shell-length the youngest oocytes in an early stage of growth period, dark-stained with haematoxylin and arranging on the inner wall of their ovary were observed.

In the snails with length of 4.0 mm three kinds of oocytes, the youngest one dark-stained, younger one, less-stained with haematoxylin and fully grown one

containing eosinophilic granules in cytoplasm, were observed in their ovary.

Oocytes (or may be egg cells) were rarely present in the oviduct of the snail with shell-length ranging 5.5 to 7.5 mm and were always present in those measuring more than 7.5 mm.

### 写 真 説 明

- 1-1. 精巣内の精原細胞, 殻長 3.0 mm, H-E 染色, 400 X.
- 1-2. 精巣内における精母細胞減数分裂期像と分裂後の形態変化の途上にある紡錘形精母細胞, 矢印は減数分裂像, 殻長 3.5 mm, H-E 染色, 400 X.
- 1-3. 同上拡大, 矢印は減数分裂像, H-E 染色, 900 X.
- 1-4. 精巣内における精母細胞の減数分裂後の形態変化の途上における紡錘形精母細胞, 殻長 4.5 mm, 400 X.
- 1-5. 精巣内の精子, 矢印にて示す, 殻長 5.0 mm, H-E 染色, 100 X.
- 1-6. 精巣内の精子, 径 90-100  $\mu$ , 殻長 5.0 mm, 位相差顕微鏡, 400 X.
- 1-7. 同上精子, 精子の頭頭部に螺旋構造が見られる, 位相差顕微鏡, 400 X.
- 1-8. 貯精嚢内における精子の頭頭部のみのもも尾部が切れかかつたものが見られる. 殻長 6.0 mm, 位相差顕微鏡, 400 X.

- 2-1. 卵巣内卵母細胞が卵巣壁に排列している. 矢印にて示す. 殻長 3.0 mm, H-E 染色, 100 X.
- 2-2. 卵巣内における各種の卵母細胞, 殻長 6.0 mm, H-E 染色, 100 X.
- 2-3. 同 上.
- 2-4. 卵巣内の卵母細胞, トルイジンブルー・ホルマリン液染色, 径 180~200  $\mu$ , 殻長 6.0 mm, 200 X.
- 2-5. 輸卵管内の卵母細胞, 径 180~200  $\mu$ , 殻長 6.5 mm, 200 X.
- 2-6. 輸卵管内の卵母細胞に精子をかけて受精現象を試みているところ, 矢印は精子, 殻長 6.5 mm, 位相差顕微鏡, 400 X.
- 2-7. 輸卵管内における卵母細胞の減数分裂期像, 矢印にて示す, 殻長 6.5 mm, 位相差顕微鏡, 400 X.
- 2-8. 同上, 矢印は減数分裂像, 殻長 6.5 mm, 位相差顕微鏡, 400 X.

a=ヘマトキシリンに濃染する幼期の卵母細胞.

b=ヘマトキシリンにやや濃染する幼期の卵母細胞.

c=ヘマトキシリンに淡染する卵母細胞.

d=小形エオジン顆粒を有する卵母細胞.

e=大形エオジン顆粒を有する成熟卵母細胞.