

再びヌマガエルに見出された卵巢畢丸について¹⁾

吉 倉 真 (熊本大学理学部生物学教室)

昭和 29 年 12 月 18 日受領

さきに著者(52)はヌマガエル雌間性の卵巢畢丸について報告したが、今夏再びヌマガエルの1雌間性を得て卵巢畢丸を見出した。これはさきに報告したものとは外観に於ても組織に於ても著しく異なっているので、ここに観察の結果をのべる。本文に先立ち懇切な御教導を忝うした広島大学川村智治郎教授にあつく御礼を申上げる。

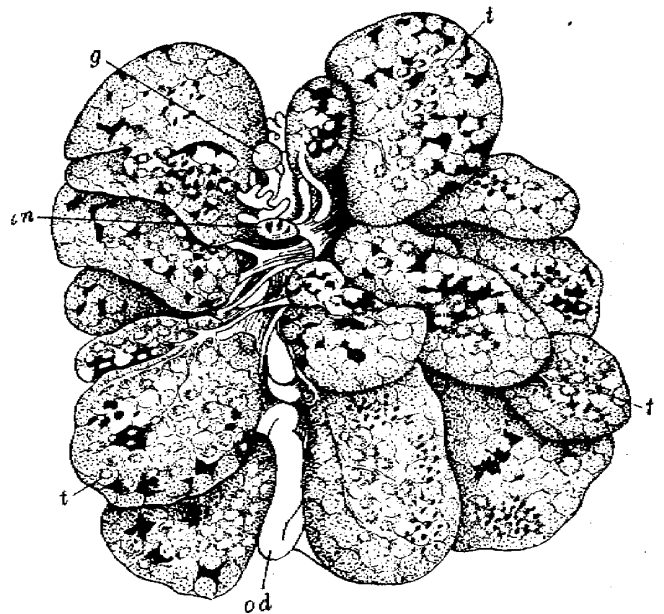
この雌間性は昭和 29 年 6 月 20 日熊本市近郊の水田で採集された。伸長 45 mm. この位が成熟雌としては普通の大きさである。当時、体形が一見雌型であるのに、繁殖季節としては腹部があまりふくれていないのに先ず注意がひかれた。ついで若干雄性徴を認めるに及んで雌間性にあらざるやの疑を濃くした。

第三次性徴：先ずヌマガエルの繁殖季節に現れる著しい雄性徴としての、のど表面の紫黒色帯についてみると、これは淡いながらも明らかに認められた。併しのどから腹にかけて発達する多数のいぼ状小突起はみられなかつた。第一指内側縁にある 2 箇のたこも正常の雄ほど著しくなかつた。次に口を開いて喉頭をみると、これはかなり突出して雌とは明らかに区別しうる程度であつたし、声嚢も明らかに存在した。内外腹斜筋の発達には繁殖季節に於ける正常の雄ほどではなかつたが、併し筋層は黄褐色を呈し不透明で、これらの筋肉の背腹両面の附着線に沿うて走る弾性腱索も乳白色を呈して明らかに認められた。要するにこの雌間性に認められた雄性徴は、正常のものに比しやゝ弱い、明らかに雌とは区別しうる程度に発達していた。

第二次性徴：輸卵管は両側共によく発達し、前端は完全に開口して正常のものと異ならない。雄性徴たる貯精嚢の発達は認められなかつた。

第一性徴：生殖腺は両側とも一見卵巢であつて、卵巢の内側縁に畢丸組織の発達していると言つた様な卵巢畢丸ではなかつた(第 1 図)。正常の卵巢にくらべて小さく、かたくひきしまつた感じを与えた。左卵巢は大小 10 葉よりなり Z 状に屈曲している。右卵巢はそれよりやゝ小形で大小 8 葉よりなり S 状に屈曲し、最前の 1 葉は極めて小さく他とかなり離れて存し、外見明らかに卵巢とは認めがたい。切片によると畢丸組織の小結節であつた。脂肪体は何れも小さい。なお右卵巢には脂肪体からやゝ離れて前方に、肝臓に近接し後大静脈に附着している小球体が認められた。切片によるとこれは退化中の卵細胞らしい組織像を示した。

卵巢全表面には大小さまざまな黒色素のかたまりが多数に散在し、なお後に切片によつて明らかになつたのであるが、淡白色を呈した畢丸組織の小島も殆ど全卵巢葉表面に多数に認められた。小島は多くの場合卵巢表面に分布している小血管の支脈に沿うて発



第 1 図 ヌマガエルの卵巢畢丸。×3.5 g. 退化中の卵細胞らしい組織像を示す小球体。od. 輸卵管。t. 畢丸組織の小島。m. 畢丸組織の小結節。

1) 昭和 29 年度文部省科学研究助成費による研究の一部。

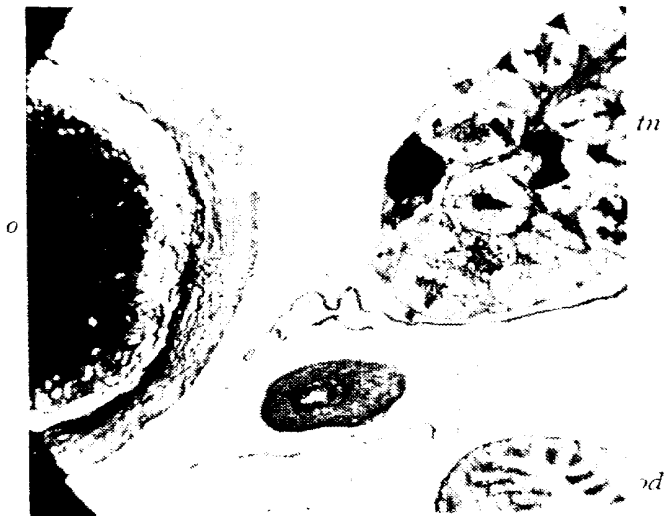
達している。

卵巣組織の組織：卵巣組織は両生殖腺の本体をなすものであるが、卵細胞はすべて退化中で核の存在は認められない。卵細胞の大きいものは径 1 mm 位で排卵近いステージのものらしく、卵黄粒が細胞質内に充満し、それと混在してヘマトキシリンに染まらない小胞が多数に認められる。表層部には黒褐色色素の微粒が著しくみられる。卵細胞の小さいものは径 0.45 mm 位で、これでは周辺から卵黄粒の形成が始まっている。それ以下の大きさの、つまり卵黄粒形成以前の若い卵細胞は全く認められなかった。

卵細胞の退化には 2 様の過程がほぼ相半ばして認められた。第 1 は卵細胞自体が凝縮し幾分厚くなった卵膜がきれいに濾胞膜から剥離する。濾胞膜は幾分肥厚することがあつても決して排卵後の様に円柱上皮状とならず、大抵繊維化する。第 2 は卵細胞の内容が溶ける様にくずれてきて卵膜がみえなくなり、それと共に濾胞膜の細胞も卵内にくずれ出してくる。また繊維化した包膜の内層も溶けた様になつてこれらの中へくずれ出してくる。なおこれらの中間型として、くずれかけた卵細胞と包膜との間に空隙をのこして網状構造のみられる場合もある。その空隙にはおそらく脂肪の貯溜があつたものと思われる。

退化卵細胞を包んでいる包膜は何れの場合に於ても肥厚し且つ繊維化している点が著しく、外側は角化した様になつてみえる。核の多くは不規則な長楕円形をしている。併し部位により包膜の細胞は繊維化せず、楕円形にやゝふくらみ胞状の核をおさめて相密接し腺組織様の構造を示すものも認められた。

結合組織、特に腹膜に直接する結合組織も包膜と同様著しく肥厚し且つ繊維化していた。その細胞核は包膜細胞のそれよりも一般に大きく概ね楕円形をなし、組織細胞間には白血球の侵入を多数認めうる。結合組織には汎く血管が分布し、また所々に濃黒褐色の色素のかたまりを介在せしめている。これらはおそらく排卵するまでに至らず閉鎖した濾胞の残りであろう。



第 2 図 卵巣組織の一断面。×45。o. 卵細胞 (包膜及び結合組織の著しい肥厚且つ繊維化に注意) od. 輸卵管。tm. 卵巣組織の小結節 (細精管の間に黒色素のかたまりが介在している)

細い静脈管が走っている (第 2 図)。うすい腹膜に接して白膜があるが、卵巣組織とちがつて結合組織は肥厚せず繊維化も多少認められるが決して著しいものではない。特異な点は卵巣組織でみられた様な黒色素のかたまりが所々にみられることでこれは元来このものが卵巣であつたことを示す証拠に他ならない。この卵巣組織の小結節にも輸精管の形成はない。

肝臓に近接した後大静脈に附着している小球体は径 0.7 mm 位で、その起原ははつきりしないが組織的には 1 箇の卵細胞の退化中のものによく似ている。細胞核は認められず、卵黄粒、色素粒の形成もない。これを包んでいる膜は卵細胞に於ける包膜の様にかなり厚く且つ繊維化している。その外側には繊維化した結合組

織は卵巣表面に小島をなし、孤立している場合もあれば、数個相接している場合もあり、多くの場合うすい腹膜に直接被われる結合組織上に、稀に結合組織中に深く埋れてみられる。卵巣組織には退化の徴は認められない。小島全体は固有膜に包まれ、多くの場合その内に精子形成中のあらゆる段階にある細胞集団がそれぞれ濾胞膜に包まれて膜壁からもりあがっている。遊在する精子は形態的には正常で、要するに精子形成過程に異常は認められない。併し卵巣組織の小島には輸精管の形成がないため精子は早晩死滅する様である。

右卵巣の第 1 葉は淡白色、黒色素の斑点をまじえ長楕円体で、短径 0.6 mm、長径 1.4 mm 位、その組織は正常の卵巣と変りなく、中央にかなり太い動脈管の入りこんでいるのが目立ち、表面には

織の厚い層があり、小球体は全体として腹膜に包まれている。

論議：諸種の蛙でその成体に卵巢睾丸が見出された例は決して少ない。Crew ('21), Witschi ('29) 等の研究によると、これらの蛙は遺伝的には雌であつて、その生殖腺を多数集めて若し一定の順に配列すれば、卵巢から睾丸へ変化する状態が連続的に観察されるという。転換の一般的傾向としては、先ず右卵巢の内側中央部の組織が影響をうけて睾丸組織となり、漸次これに接する卵巢組織は退化していつて睾丸組織が前後に増加してゆく。次で同様な変化が左卵巢にも起る。時に転換は左右の卵巢に同時に起ることもあり、また一側はすでに睾丸となつているのに他側はまだ健全な卵巢である場合もあり、この様な時には同一個体で受精可能な卵と精子とを同時に得ることもできる。何れにしても睾丸組織が先ず卵巢の内側縁にできるというとは、その位置に於て輸精管が形成され、従つて精子が輸出されるという便宜がある (Crew '21)。実際著者がさきに報告したヌマガエルの卵巢睾丸でも、その様な事実を示す構造が明らかに認められた。併しここに記載した卵巢睾丸は従来の例とその構造に於ても組織に於ても異なる点が少ない。即ち、

(1) 睾丸組織は特に卵巢の内側縁に限つて発達せず、小島をなして左右卵巢の全表面にあまねく発生している。その組織細胞は健全で精子形成も順調に行われているのに、輸精管の形成は全く認められない。(2) 卵巢組織は病的であり、若い卵細胞の存在は全く認められず、一定の大きさに達した卵細胞もことごとく退化中であるのは著しい。併し卵巢から雌性ホルモンのな分泌されているらしいことは輸卵管のよく発達している状態から推察できる。

卵細胞のくずれ方はさきに報告した卵巢睾丸に於ては普通濾胞細胞がふくれてきて円柱上皮状の組織を形成し、これが卵内にひだおれしてきて、その状態は排卵に至らず濾胞の閉鎖する場合によく似ている³⁾。然るにこの卵巢睾丸では濾胞膜にその様な変化は全く認められず、最も著しい変化としてさきの卵巢睾丸に於て全く認められなかつた包膜、結合組織の肥厚、繊維化がある。結合組織のこの様な著しい変化は従来も屢々報告されたが、これは卵巢組織に介在する多数の黒褐色素のかたまりとともに卵巢から睾丸への転換がかなり早くに起つたことを示す事実には他ならない。

卵巢睾丸の成因についてはまだよくわかつていない。併しおよそ次の様なことが考えられる。先ず蛙の性分化に於て遺伝的な雄の生殖腺が最初卵巢としての構造をとり、オタマジャクシの変態後にそれは次第に睾丸に転換してゆくと言う現象が色々な蛙で観察されている。ヌマガエルにもその様な性分化をするものが知られている (吉倉, '51)。転換は大抵年内に完了するが時として翌年に及ぶこともあり、それが何等かの原因で成体にまで引き延ばされた場合この様な卵巢睾丸ができるのではなからうかと考えられる。併し Crew, Witschi 等の交雑実験に於ても明かな様に、この種の蛙は遺伝的には雌であるから、遺伝的な雄の性分化に於いてその卵巢から睾丸への転換が成体にまで引きのばされたとは考え難い。

次に卵巢睾丸の成因を異性ホルモンの作用による場合であるが、これに就いて著者はさきの雌間性に於て卵巢睾丸のある側の中腎に副腎組織の異常肥大を認め、副腎皮質の機能亢進による雄性ホルモン様物質の分泌を考えた。併しこの度の蛙には副腎の異常は認められなかつた。

さて両棲類の性がその分化の途上環境の変化によつて転換を起す場合が色々知られていて、温度の変化はその要因として著しいものである。何れの場合にも蛙に於ては卵巢から睾丸への転換を常とし、その逆の睾丸が卵巢に転換して機能的な卵を生じたという例は知られていない。また性転換は起らないにしても不利な環境の変化、飢餓或は栄養状態の不良等によつて卵巢の屢々退化することと、脳下垂体の機能障害或はその除去によつて卵巢の退化することも知られている。Burns ('32) によるとこれらの場合に退化する卵細胞はある大きさ以上に成長したものばかりで、若いものは生きのこるといふ。従つて環境がよくなれば当然生残つた性細胞が再び成熟分裂を開始することが予想される。ここに述べた卵巢睾丸の成因に就て著者は次の様に考える。先ず環境の不利な影響の下に卵巢の退化が起り、次いである未知の内的環境の変化によつてその後生

2) 動雑 61 巻第 5 号著者論文中 147 頁 9 行 '放射状皮層' 同頁 11 行の '内蒺膜' はそれぞれ '卵膜,' '濾胞膜' の誤につきここに訂正する。

残つた性細胞が逆方向の睾丸形成へと進んだのではあるまいかと。内的環境の変化としてこの様な卵巣からの雄性ホルモン様物質の分泌が考えられる。なおこの蛙には *Spiroxys japonica*³⁾ の1雌が十二指腸外側に寄生していた。スマガエルには元来 *Diphilobothrium erinacei* が非常に多く、この場合にも肝臓或は筋肉内に数個体みられたが、この線虫の寄生は実際稀である。線虫寄生による物質代謝の異常もそれが何らかのかたちで性転換に関与していたかも知れない。

文 献

Burns, R. K. '32 J. Exp. Zool. **63**: 309-327; 吉倉真 '51 動雑 **60**: 236-239; '52 動雑 **61**: 145-149 (本報に掲載せる文献は再録せず)

Résumé

Further Observation on the Ovotestes found in *Rana limnocharis*

Makoto YOSHIKURA

Department of Biology, Faculty of Science, Kumamoto University

Ovotestes found in a female intersex specimen of *Rana limnocharis* were reported.

1. In both gonads the ovarian tissue is pathological: all ova are degenerating, theca and connective tissue are hypertrophic and fibrous, and the presence of polygonal masses of pigment is remarkable.
2. Islets of testicular tissue are scattered on the surface of both gonads. A testicular nodule lies at the anterior end of the right gonad. Vasa efferentia are not present. The spermatogenesis is normal.
3. Oviducts are well-developed. Seminal vesicles are not present. Secondary male sexual characters such as nuptial color, thumb pads, protruded larynx and vocal sacs are clearly recognized.

第26回日本動物学普及大会参加および講演申込

1. 大会参加希望者は申込書(本誌6月号に添付)により8月31日までに申し込んで下さい。
2. 講演希望者は200字以内の講演要旨を8月31日までに必着するようお送り下さい。
3. 掛図は3枚以内とし、幻燈は使用できません。
4. 演者の講演時刻はあらかじめ定められ、講演時間は1題につき8分、それに対する討論時間を2分とします。
5. 講演後直ちに400字以内の要旨を座長に提出して下さい。
6. 講演なさる方は昭和30年度までの学会費完納者にかぎりませう。

(詳細は本誌6月号206頁を御覧下さい。)

3) 本種の同定は森下薫博士による。ここに記して感謝の意を表する。