

동양달팽이의 雄性 生殖器官에 대한 形態學的 研究

이 훈 섭 · 정 계 현 · 박 종 안*

순천향대학교 자연과학대학 생물학과 및 환경보건학과*

= Abstract =

A Morphological Study on the Male Genital Organs of a Land Snail, *Nesiohelix samarangae*

Hoon-Sup Lee, Kye-Heon Jeong and Jong-An Park*

*Department of Biology and Department of Environmental Health Science**
College of Natural Sciences, Soonchunhyang University

The anatomical and histological features of the male genital organs of a land snail, *Nesiohelix samarangae*, the only Korean species of genus *Nesiohelix*, were investigated. The male genital organs, observed with the light microscope, were the ovotestis, hermaphrodite duct, fertilization chamber, prostate gland, vas deferens, epiphallus, and the penis. The snails were dissected under the stereoscope for the overall observations of the arrangement of the genital organs and the whole of the genital organs were immediately removed for fixation. The male genital organs were separated from the female genital organs in the fixative for further process. The tissue specimens for the light microscopic observations were stained with hematoxylin-eosin and Mallory's stains.

The results obtained from the light microscopic observations are as followings. The ovotestis consisted of numerous acini, and each acinus consisted of germinal epithelium, nurse cells and gamete cells undertaking their developmental processes. Internal wall of the acinus was lined with columnar epithelial cells. The luminal surface of the hermaphrodite duct was lined with ciliated cuboidal epithelial cells, and its lumen was filled with numerous spermatozoa.

The fertilization chamber possessing three branches was externally covered with connective tissue and its luminal surface was lined with pseudostratified ciliated columnar epithelial cells. The prostate gland was composed of secretory cells and a chamber. The secretory cells were round in shape and the internal wall of the chamber was lined with ciliated cuboidal cells. The vas deferens was externally covered with thick connective tissue, and its lumen was almost subdivided into four grooves due to the pronounced folds of internal wall of the duct. The vas deferens was internally lined with columnar epithelial cells. The cells located at the apex of each fold of the internal wall were relatively taller than the other regions.

The epiphallus had a wall of connective tissue with well developed muscle bundles, and its luminal surface was lined with nonciliated columnar cells. The penis possessed a wall with developed muscles and its lumen was subdivided into many branches by the pronounced ridges of the internal wall. The luminal surface was lined with nonciliated columnar cells.

서 론

Nesiohelix 속은 주로 중국, 일본, 한국에 분포하며 한국에서는 *Nesiohelix samarangae* 1종이 채집되어지고 있다. 이 동양달팽이는 개체 수는 많지 않으나 전국적으로 분포 하고 있는 육산 패류이다. *Nesiohelix samarangae*는 1943년 Kuroda와 Miyanaga에 의해 붙여진 이름이며 *Helix orientalis*는 이것의 다른 이름이다. 육산 패류의 생식기관에 대한 해부학적 연구는 Abdel-Malek(1954)이 Planorbidae의 생식기관에 관하여, Quattrini(1967)가 병안목(Stylommatophora)의 전립선에 관하여 연구한 바 있고, Minato(1977)가 일본에서 채집된 *Nesiohelix* 속에 속하는 3종에 대하여 연구를 수행한 바 있다. 형태학적 연구로서는 Reeder와 Rogers(1979)에 의해 *Sonorella* 외 4종의 수정낭(spermatheca)에 대한 연구가 있었고, 기타의 연구자에 의하여 담수 복족류의 난정소(ovotestis)와 양성관(hermaphrodite duct) 등에 대한 연구가 약간 이루어진 상태일 뿐 일반적으로 패류의 형태학적 연구는 매우 미진한 상태이다.

본 연구는 육산 패인 동양달팽이(*Nesiohelix samarangae*)의 생식기관 중 응성 생식기관에 대하여 해부학적 및 광학현미경적 관찰을 행함으로써 이후 수행될 조직화학적 연구와 미세구조적 연구를 위하여 기초 자료를 얻고자 수행되었다.

재료 및 방법

동양달팽이(*Nesiohelix samarangae*)는 연체동물문(Mollusca), 복족강(Gastropoda), 유페아강(Pulmonata), 병안목(Stylommatophora), 달팽이과(Bradybaenidae)에 속하는 육산 패이다. 실험에 사용된 동양달팽이(*Nesiohelix samarangae*)는 육지에

사는 달팽이의 일종으로 주로 습기가 많은 지역에 서식하며 전국적으로 분포한다. *Nesiohelix samarangae*는 육산 패류 중에서 가장 큰 종으로 채집은 비교적 쉬운 편이나 개체수가 많지 않고 여름에만 채집이 가능하다. 채집 시기는 7월에서 8월 하순 까지가 최적이지만 기온에 따라 9월 까지도 채집이 가능하다고 한다.

본 실험에서 채집은 서해안 태안 반도 부근의 섬에서 91년 8월 하순 그리고 92년 8월 하순 두 차례에 걸쳐 실시하였다. 채집되어진 패류는 32×27×18 cm 크기의 plastic 상자에서 사육하였다. 상자에는 자갈과 모래를 깔아 물빠짐이 좋게 하였으며 먹이로는 상추와 당근을 주로한 야채를 주었다. 해부를 할 패류는 먼저 깨끗이 패각을 닦은 후 마취를 위하여 Chung(1985)의 방법에 따라 2% magnesium chloride와 0.01% succinylcholine chloride, 0.005% streptomycin sulfate 를 동량 혼합 주사 하였다. 마취 시간은 약 5분 정도면 충분하였다. 주사액의 양에 따라 깨어나는 시간이 각각 다르지만 약 30분에서 1시간이면 마취에서 깨어나기 시작하였다. 조직의 고정에는 buffered neutral formalin을 사용하였으며 탈수는 알코올을 상승농도 순으로 처리하였다. 포매는 hard paraffine (57°C)을 사용하였다.

포매가 끝난 조직은 rotary microtome (AO 820 Spencer)을 이용하여 7μm로 박절하여 hematoxylin-eosin stain과 Mallory's stain으로 염색 하였다. 관찰에는 AO phase contrast microscope를 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 난정소 (Ovotestis)

난정소(ovotestis)는 소화선(digestive gland)에 묻혀 있었다(Fig. 1). 이 부분은 구형 또는 약간 길어진 구형의 선포들(acini)로 이루어져 있으며 각 선포

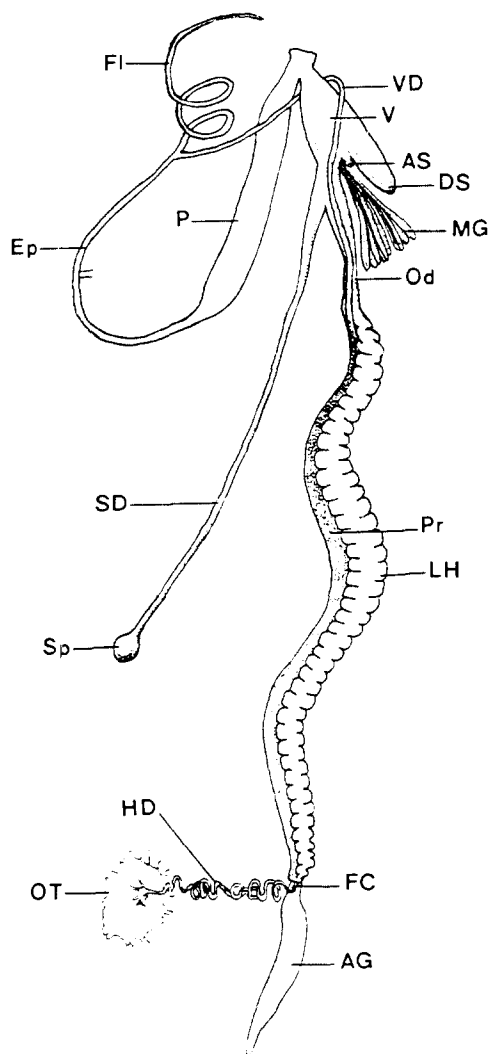


Fig. 1. Diagram of the genital organs of *Nesiohelix samarangae*. (AG: Albumen gland, As: Accessory sac, FC: Fertilization chamber, DS: Dart sac, Ep: Epiphallus, FI: Flagellum, HD: Hermaphrodite duct, LH: Large hermaphrodite duct, MG: Mucous gland, Od: Oviduct, OT: Ovotestis, Pr: Prostate gland, P: Penis, SD: Spermathecal duct, Sp: Spermatheca, VD: Vas deferens, V: Vagina)

(acinus)는 결합조직에 의해 둘러 싸여져 닫혀 있었다(Fig. 2). Stears(1974)에 의하면 이러한 유형의 생식소(gonad)는 유폐류(pulmonata)에서 일반적으로

로 나타나는 것이며 *Limax valentianus*에서 이들 결합조직들은 색소를 가지고 있어 난정소(ovotestis)가 전체적으로 검게 보인다고 하였다. 본 종에 있어서는 해부시 미색으로 보였다.

각 선포는 정자형성 과정과 난자형성 과정이 일어나는 곳이다. 정자형성과 난자형성 과정이 일어나는 선포는 따로 구분 되어 있지 않았으며 한 개의 선포 안에서 발생 중인 정자와 난자가 동시에 발견되기도 하였다(Fig. 2). *Phylomycus carolinianus*에서도 성숙한 개체인 경우 동일한 현상을 보인다고 하였다(Kugler, 1965). 선포는 생식세포(gamete cell)와 영양세포(nurse cell) 그리고 배상피세포(germinal epithelium cell)로 이루어져 있었다(Fig. 5). 내강에 자리한 대부분의 생식세포들은 정자를 형성하는 세포들이며 난자는 비교적 적게 나타났다.

Stears(1974)는 *L. valentianus*에서 난자와 정자의 숫자의 비는 시기에 따라 다르게 나타난다고 하였다. 동양달팽이의 선포에서는 난자의 숫자가 영양세포의 숫자보다 현저히 적었으며 이 비율은 발달하는 난자의 숫자에 따른 것으로 사료된다. 선포의 벽은 Stears(1974)에 의하면 합포체의 형태로 존재한다고 하였는데 본 종에 있어서는 합포체라기 보다 핵의 배열상태로 보아 원주상피로 보였다(Fig. 3). 또, Stears(1974)는 *L. valentianus*에서 영양세포, 정자, 난자와 상피세포 외측의 결합조직이 이 배상피세포에서 기원한다고 하였다.

Kugler(1965)는 *Phylomycus carolinianus*에서 영양세포는 상피세포에서 정자 형성을 시작 하며 정자가 성숙할 수록 내강 쪽으로 이동한다고 하였다. 본 연구를 위한 관찰에서도 이를 확인할 수 있었다. 또 난자 역시 선포의 벽에 붙어 발달하는 것으로 보아 Kugler(1965)의 결과는 본 표본에서도 같은 것으로 보였다. 또 내강을 채우고 있는 둥글고 커다란 핵을 가진 세포들은 대부분 영양세포로 사료된다. 이들 영양세포들은 세포질이 적게 보이고 크고 둥근 핵을 가지고 있으며 외곽으로 정자들을 관찰할 수 있었다.

2. 양성관(Hermaphrodite Duct)

양성관(hermaphrodite duct)은 난정소(ovotestis)와 난황선(albumen gland) 사이에 위치한다(Fig. 1). 난정소에서 시작한 양성관은 난황선(albu-

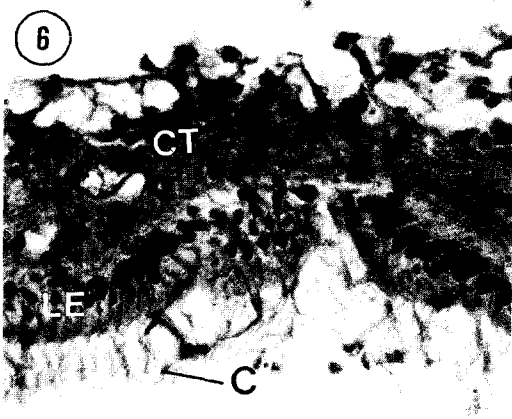
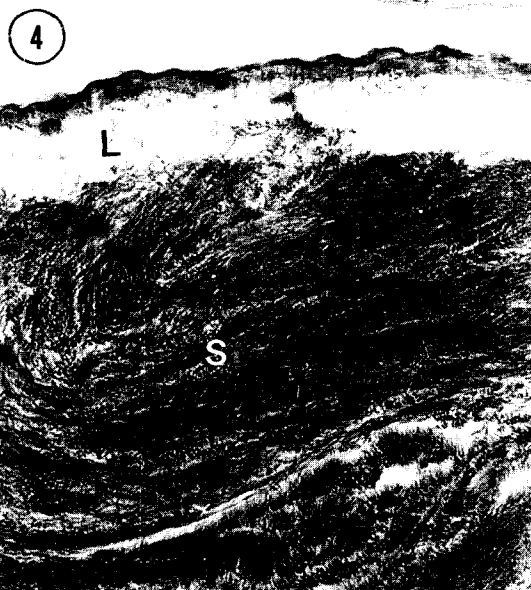
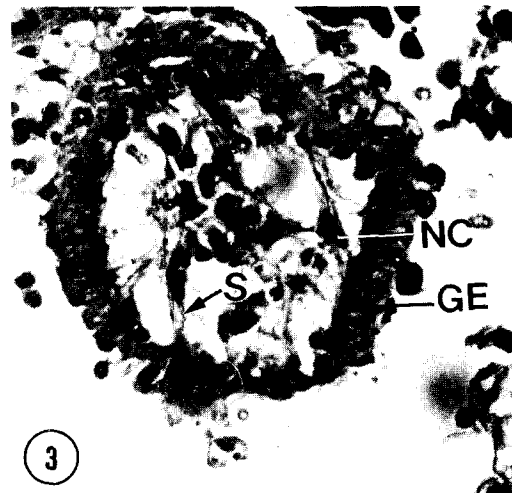
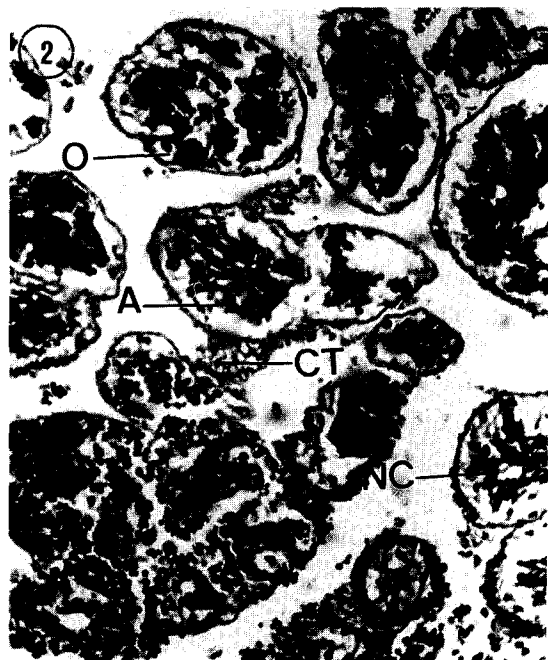


Fig. 2. Acini of the ovotestis. Ovotestis is composed of numerous acini. ($\times 100$)

Fig. 3. Acinus of ovotestis. Acinus consists of germinal epithelium, gamete cells and nurse cells. ($\times 400$)

Fig. 4. Wall and lumen of the hermaphrodite duct. Lumen is filled with sperm. ($\times 200$)

Fig. 5. Wall of the hermaphrodite duct. Luminal surface is lined with ciliated cuboidal cells. ($\times 400$)

Fig. 6. Wall of the duct in fertilization chamber. This duct is situated at upper part in fertilization chamber. Epithelium consists of ciliated columnar cells. ($\times 400$)

(A: Acinus, C: Cilia, CT: Connective tissue, E: Epithelium, GE: Germinal epithelium, L: Lumen, LE: Luminal Epithelium, NC: Nurse cell, O: Oocyte, S: Sperm)

men gland)에 직접 연결되어 지지 않고 수정실(fertilization chamber)에 연결되어 진다. 이 부위의 기능은 주로 정자를 저장하는 것으로 알려진 곳인데 본 연구에서도 양성관의 내강이 정자로 가득 차 있는 것을 관찰할 수 있었다. 이 부분에서 관찰되는 정자는 농축된 형태였다(Fig. 4). 양성관의 벽은 섬모 입방세포와 얇은 결합조직층으로 이루어져 있었고, 내측의 상피세포는 둥근 핵을 가지고 있었다(Fig. 5). *L. valentianus* (Stears, 1974)와 *Agriolimax caruanae* (Noyce, 1973)에서는 양성관의 결합조직에 색소가 있어 갈색으로 보인다고 했다. 본 표본에서는 근섬유로 이루어진 하나의 결합조직층이 관찰되지만 양성관이 어둡게 보이지는 않았다. Stears(1974)에 따르면 *Limax valentianus*의 양성관은 난황선으로 연결되며 그 끝은 난황선에 매몰되어 있다고 하였다. 본 표본에 있어서는 양성관의 끝은 총관으로 연결되어지며, *L. valentianus*에서 양성관의 내측 상피는 섬모 입방세포와 원주세포가 2 대 1의 비율로 있다고 한 반면, 동양달팽이의 양성관 내측 상피는 섬모입방세포들로만 이루어져 있었다.

3. 수정실(Fertilization Chamber)

수정실(fertilization chamber)은 양성관(hermaphrodite duct)과 난황선(albumen gland) 그리고 전립선(prostate)을 연결하는 구조이다(Fig. 1). 전체 길이가 1 mm 정도인 위 아래로 약간 긴 구형의 모양을 가진 작은 부위로 Minato(1977)의 *Nesiohelix* 속의 생식기 연구에서도 언급되지 않았던 부위이다. 수정실은 결합조직으로 둘러싸인 3개의 관으로 이루어졌다(Fig. 6-8).

Stears(1974)는 *L. valentianus*에서 양성관의 난황선에 그 끝 부위가 묻혀있다고 한 바 있다. 본 실험을 위하여 해부했던 표본들에서 수정실은 난황선의 표면에 붙어 있었다. 즉, 완전히 매몰되어 있는 상태가 아니라 결합 조직에 의해서 난황선에 붙어있는 상태였다. 만일 이 부분이 양성관의 일부분이라 하더라도 Stears(1974)가 보고한 양성관과는 다른 형태라는 것을 알 수 있었다.

수정실에서 지름이 가장 넓은 도관의 기능은 알려지지 않았다. 이 도관의 내강상피는 위중층원주세포로 이루어져 있으며 뚜렷한 섬모를 가지고 있었다(Fig.

6). 이 도관은 수정실의 중간에서부터 나타나며 말단 부위로 갈수록 넓어져 수정실의 대부분을 차지하게 된다. 수정실에서 지름이 중간 크기인 도관은 수정실의 처음 부위에서부터 나타나며 말단으로 갈수록 좁아지면서 수정실의 외곽으로 빠져 나간다. 수정실의 시작 부위에서는 이 도관 하나만 관찰되다가 차차 다른 도관들이 나타난다. 이 도관은 위의 도관과 마찬가지로 위중층섬모원주세포가 내강 쪽으로 배열되어 있었다. 이 도관은 수정실이 시작되는 부위에서부터 나타나며 정자가 관찰되는 것으로 보아 양성관과 연결되는 도관으로 사료되었다(Fig. 8). 수정실에서 가장 지름이 작은 도관은 수정실의 중간에서부터 나타나기 시작하여 상단의 도관과 연결 되는 구조를 나타냈다. 이 도관의 내강 상피층은 위의 두 도관과 같이 위중층섬모원주세포로 이루어져 있었다(Fig. 7).

이 도관의 내강에서도 상단의 도관과 마찬가지로 어떤 물질도 관찰되지 않았다. 수정실에서 지름이 중간 크기인 도관은 박절한 표본의 거의 전부에서 내강 내에 정자가 발견되며 다른 도관들에서는 어떤 물질도 관찰되지 않았다. 이것으로 보아 하단 왼쪽의 도관은 정자와 난자를 전립선까지 연결해주는 것으로 생각되며 이외의 다른 도관들은 수정실의 중간 부분에서 시작되는 것으로 보아 난황선의 물질들을 이동 시키는 역할을 하는 것으로 사료된다(Fig. 6-8).

4. 전립선(Prostate Gland)

전립선(prostate)은 수정관(vas deferens)과 수정실(fertilization chamber)사이에서 위치하는 부위로 대부분이 분비부로 보이는 세포로 이루어져 있었다(Fig. 1). 전립선은 대양성관(large hermaphrodite duct)과 붙어서 길게 이어져 있었으며 중간의 한 부분에서 실(chamber)을 이루고 있었다. 전립선과 대양성관은 다시 수정관과 막으로 묶여져 있었다. 전립선은 위치와 형태로 보아 자신의 정자가 지나갈 때 물질을 분비 하는 것으로 사료 된다. 전립선은 주로 분비를 담당하는 것으로 보이는 세포들로 구성되어 있으나 중간의 한 부위에서 실(chamber)을 이루고 있었다(Fig. 9-11). 이 실은 분비세포 형태의 세포들에 의해 둘러 싸여져 있었으며, 이들 분비세포와 접한 부분은 손가락 모양으로 분지 되어 있었다(Fig. 9). 실의 내강은 부위에 따라 다른 형태를 가지고 있었다. 또

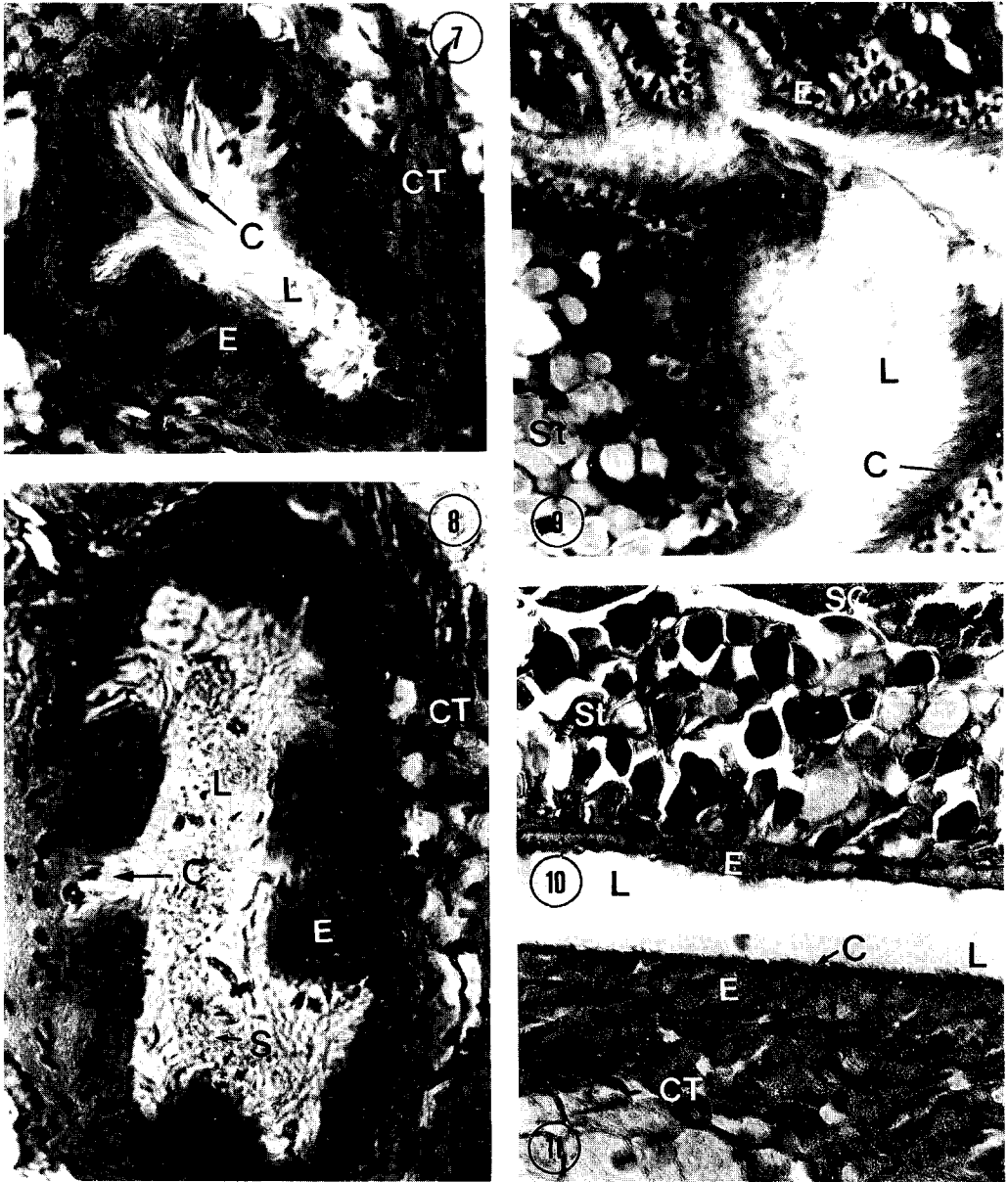


Fig. 7. Duct of the fertilization chamber. This duct is situated at lower right part of fertilization chamber. Luminal epithelium is lined with ciliated columnar cells. ($\times 400$)

Fig. 8. Duct of the fertilization chamber. This duct is situated at lower left part of the fertilization chamber. Sperms are shown in the lumen. ($\times 400$)

Fig. 9. End of the chamber in the prostate gland. The chamber is situated near to the storage cells. ($\times 200$)

Fig. 10. Storage cell part of the prostate gland. ($\times 200$)

Fig. 11. A colored cell part in the wall of the chamber in the prostate gland. The other connective tissue cell in this part was colorless in Mallory's stain. ($\times 200$)

(C: Cilia, CT: Connective tissue, E: Epithelium, L: Lumen, S: Sperm, Sc: Secretory cells, St : Storage cells)

실의 한 부위에서는 대양성관으로 열리는 부위가 관찰되었다. 실의 내강 상피는 섬모입방세포로 되어 있으며 길고 많은 수의 섬모를 가지고 있었다. 이 실은 전립선의 대양성관과 접한 부위 쪽으로 형성되어 있었으며 대양성관과 접하는 부위의 벽은 대양성관의 벽을 이루는 Mallory's stain에 색을 나타내지 않는 대부분의 결합조직과는 달리 Mallory's stain에 색을 나타내는 조직들로 이루어져 있었다(Fig. 11).

Stears(1974)의 *L. valentianus*에 대한 보고에서 전립선의 분비부가 방사상의 도관요소로 이루어졌다고 했는데, 본 실험에서 사용한 염색법만으로는 이를 확인할 수 없었다. *Milax gagates*(Quattrini, 1967)에서 양성관에 spermatic furrow가 있어 많은 수의 작은 도관들이 열리며 전립선의 spermatic groove는 육안으로도 관찰되며 ribbon과 같은 벽을 가지고 있다고 하였는데 이 부위의 형태에 있어 동양달팽이에서는 다른 구조를 나타내고 있었다. 동양달팽이에 있어서 spermatic groove는 대양성관으로 사료되나 전립선의 많은 도관이 spermatic furrow라는 구조로 열리기 어려운 모양을 하고 있었다.

Noyce(1973)가 보고한 *Agriolimax caruanae*의 전립선은 끝이 막힌 분지된 형태의 도관으로 되어 있으며 spermatic groove와 분리되어 있다고 했는데 이 부분은 동양달팽이에서의 실(chamber)과 같은 것으로 사료되나 동양달팽이에서는 도관의 형태라기보다는 실의 형태로 나타나고 있다. 대양성관으로 사료되는 spermatic groove와는 벽으로 대부분 분리되어 있으나 어느 부위에 있어서는 전립선의 실이 대양성관과 연결되어 있는 점이 다르다.

5. 수정관(Vas Deferens)

수정관(vas deferens)은 전립선(prostate)과 상음경(epiphallus) 사이를 연결하는 얇고 긴 관이다(Fig. 1). 이 부위는 전립선을 거친 정자를 상음경으로 이동시키는 역할을 하는 곳이다. 수정관의 벽은 근육질의 두꺼운 결합조직으로 되어 있었다(Fig. 12). 이 결합조직은 중간에 위치하고 있는 환상근섬유층(circular muscle layer)으로 안 쪽과 바깥 쪽으로 나뉘어 있었다. 내강은 결합 조직으로 이루어진 돌출부에 의해 네 부분으로 분지 되어 있었다(Fig. 12). 수정관의 상피는 섬모원주세포로 이루어져 있었다. 섬모

원주세포는 부위에 따라 키가 달랐는데 돌출된 부위의 상피세포는 키가 크며 함입된 부위의 상피 세포는 키가 작았다(Fig. 13). 수정관의 상피세포가 섬모를 가졌다는 것과 두꺼운 근섬유 층을 가졌다는 것은 *L. valentianus*(Stears, 1974), *Agriolimax caruanae*(Noyce, 1973), *Lymnaea stagnalis appressa* SAY(Holm, 1966)에서 모두 같았다. Noyce(1973)의 보고에서는 *Agriolimax caruanae*의 수정관의 내부 상피세포가 입방세포라고 하였는데 본 종에서는 원주세포로 나타났다. Holm(1966)에 의하면 *Lymnaea stagnalis appressa*(Say)의 수정관은 전립선의 구형세포부위(bulbous region)에서 유래하며 기능적으로도 같다고 하였는데, 본 실험에 사용된 표본에서는 유사점을 확인할 수 없었으며 더 연구가 진행되어야 할 것으로 생각된다.

6. 상음경(Epiphallus)

상음경(epiphallus)은 편상기(flagella)와 음경(penis) 사이에 위치한다(Fig. 1). 이 부위는 수정관(vas deferens)이 연결되는 곳이다. Stears(1974)는 상음경을 가진 종들은 대부분 수정관이 변형된 것으로 추측하였다. 상음경의 횡단면은 타원형의 구조로 근육질의 두꺼운 벽을 가지고 있었다(Fig. 14, 16). 이 벽은 근섬유를 가졌고 Mallory's stain에 색을 나타내지 않는 결합조직과 환상의 근섬유로 이루어져 있었다(Fig. 15). 근섬유는 내강에서 바깥쪽으로 갈수록 높은 밀도를 보이며 외곽에는 거의 환상의 근섬유층으로 되어 있었다(Fig. 16).

상음경에서의 특징적인 구조로는 외측으로부터 나타나는 함입부(groove)가 있었다(Fig. 14). 연속적편상에서 이 함입부는 어느 일정 부위에서 시작되어 내강과 연결되어지는 구조를 나타냈다. 내강은 부위에 따라 그 크기나 모양이 달라졌는데 상부에 함입부가 형성되지 않았을 때에는 4개 정도의 분지를 보이다가 함입부와 합쳐질 때 썸이면 2개 정도의 분지를 보였다. 내강의 상피세포는 원주세포로 섬모는 관찰되지 않으며 핵이 기저부위에 위치하고 상피세포의 상부의 세포질이 밀도가 높은 것으로 보아 분비세포같이 보였다(Fig. 15). 상피세포의 핵은 장타원형이었다.

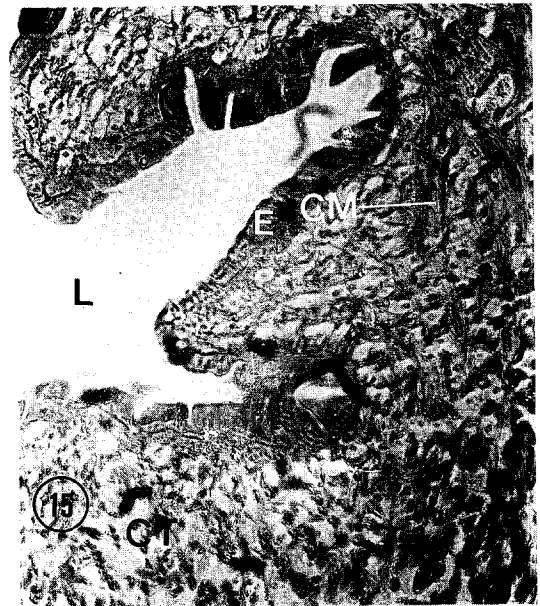
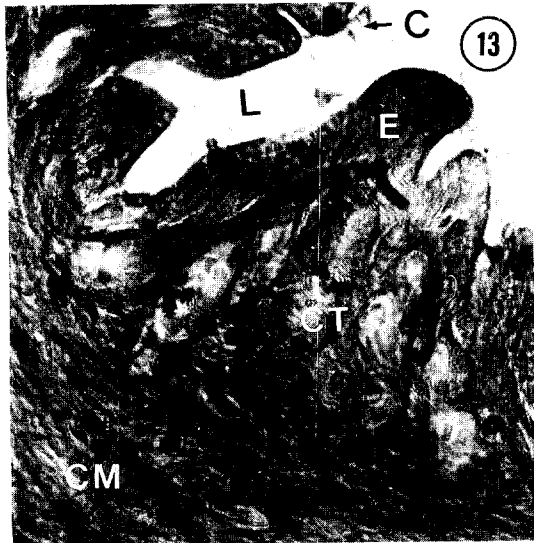
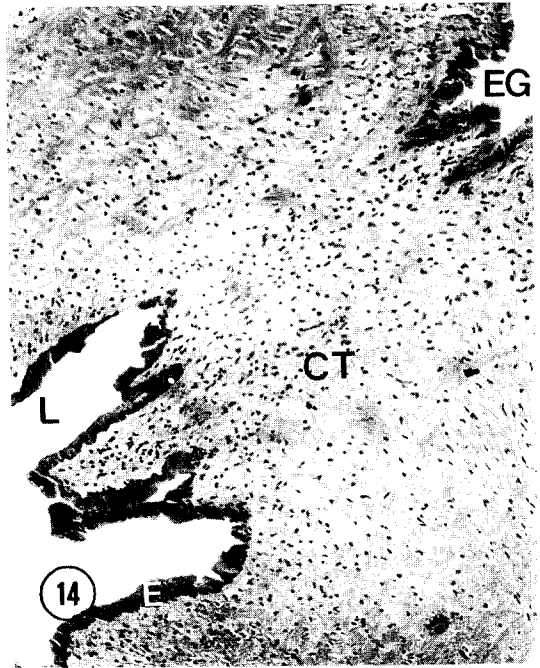
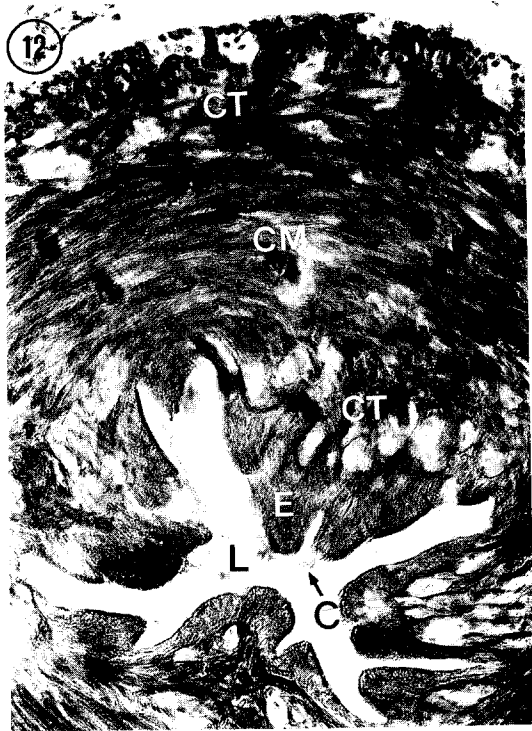


Fig. 12. Wall of the vas deferens. Connective tissue of the wall is divided by circular muscle cell layer. ($\times 200$)

Fig. 13. Luminal epithelium of the vas deferens. Epithelium consists of columnar cells. ($\times 400$)

Fig. 14. Wall of the epiphallus. Connective tissue of the wall shows muscle fibers. ($\times 100$)

Fig. 15. Luminal surface of epiphallus. The epithelium is lined with nonciliated columnar cells. ($\times 200$)
(CM: Circular muscle, CT: Connective tissue, EG: External groove, E: Epithelium, CML: Circular muscle layer, LE: Luminal epithelium, L: Lumen)

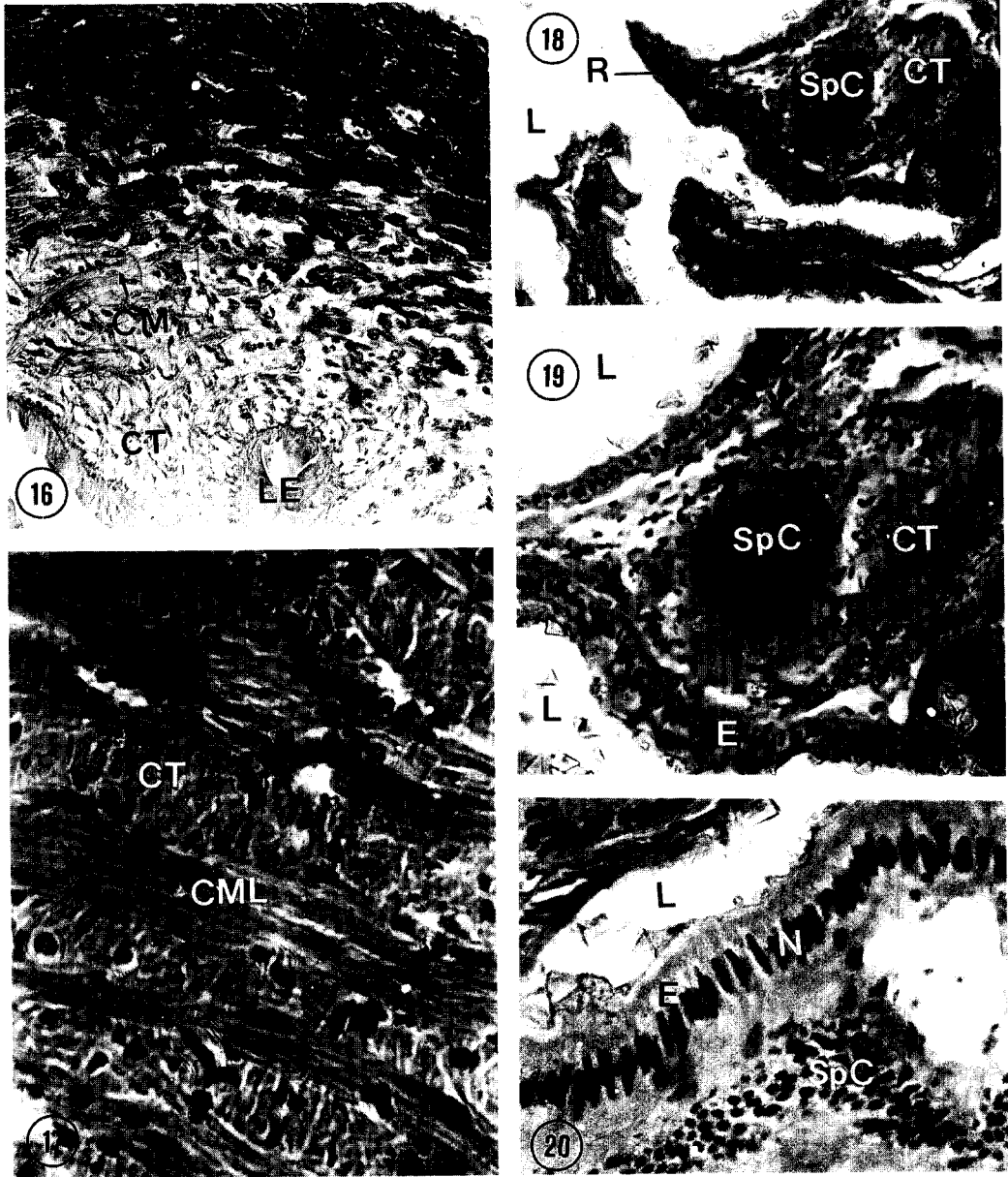


Fig. 16. Wall of the epiphallus stained with Mallory's. ($\times 400$)

Fig. 17. Wall of the penis. Connective tissue of the penial wall shows circular muscle fibers. ($\times 400$)

Fig. 18. Ridge of the penis. The ridge does not possess muscle fibers and the epithelium is lined with pseudostratified columnar cells. ($\times 100$)

Fig. 19. Spongy cell of the ridge in penis. ($\times 200$)

Fig. 20. Spongy cell and epithelial cells in the ridge of penial wall. Spongy cells are often found under the epithelial cell layer. ($\times 400$)

(CM: Circular muscle, CML: Layer of circular muscle, CT: Connective tissue, E: Epithelium, L: Lumen, N: Nucleus, R: Ridge, SpC: Spongy cell)

7. 음경(Penis)

음경(penis)은 상음경(epiphallus)과 연결되어 생식공으로 열리며 상음경보다는 짧으며 굵은 원통형의 구조로 되어 있다(Fig. 1). 음경의 벽은 여러 층의 근섬유가 산재된 결합조직으로 이루어져 있었다(Fig. 17). 이 결합조직들은 내강 안으로 많은 돌기들을 형성하고 있으며 이로 인해 내강은 매우 복잡한 모양을 나타내고 있었다(Fig. 18). 내강 안으로 돌출된 돌기들은 주로 결합조직으로 이루어져 있었으며 이 부분에 둥근 핵들이 밀집된 형태가 보였다(Fig. 19).

이 둥근 핵들이 밀집된 구조는 Noyce(1973)가 보고한 *Agriolimax caruanae*의 음경에 나타난 해면세포(sponge cell)와 같은 것으로 생각된다. 이들 해면세포들은 돌기의 중앙에 둥글게 또는 상피세포를 따라 길게 분포 되어 있었다(Fig. 19, 20). 내강의 상피세포는 장타원형의 핵을 가진 위중층원주세포로 이루어져 있었다. 이들 세포들은 섬모를 가지고 있지 않으며 세포의 모양과 분비물들이 내강에서 관찰되는 것으로 보아 분비기능을 가진 것으로 보인다(Fig. 19, 20).

요 약

동양달팽이(*Nesiohelix samarangae*)는 동양달팽이속(*Nesiohelix*)에 속하는 종으로 한국에서 동양달팽이속으로는 유일하게 발견되는 종이다. 본 실험에서는 동양달팽이(*Nesiohelix samarangae*)의 웅성생식기관의 각 부분 즉, 난정소(ovotestis), 양성관(hermaphrodite duct), 수정실(fertilization chamber), 전립선(prostate), 수정관(vas deferens), 상음경(epiphallus), 음경(penis) 등의 배열 상태를 관찰하고 이들에 대한 광학현미경적 관찰을 위해 Hematoxylin-Eosin 염색과 Mallory 염색을 실시하였다. 난정소(ovotestis)는 많은 수의 선포(acini)로 이루어져 있으며 각 선포는 배상피세포층(geminal epithelial cell layer)과 영양세포(nurse cell), 생식세포(gamete cell)들로 이루어져 있었다. 선포(acini)는 원주상피로 덮여 있었다.

양성관(hermaphrodite duct)은 가늘고 긴 관으로 내벽은 섬모입방상피세포와 얇은 결합조직층으로

이루어져 있었으며 내강은 농축된 정자로 가득 차 있었다. 수정관(fertilization chamber)은 3개의 도관이 결합조직에 의해 둘러싸인 형태로 이루어져 있었다. 도관의 상피세포는 뚜렷한 위중층섬모원주세포로 되어 있었다. 전립선(prostate)은 분비기능을 가진 것으로 사료 되는 세포들과 실제 분비가 일어나는 실(chamber)로 이루어져 있었다. 분비세포는 둥근 형태의 세포들로 이루어져 있었으나 다른 염색법 또는 전자현미경적 관찰에 의해 다른 구조들의 존재유무를 확인 해야 할 것으로 사료된다. 실(chamber)은 분비포로 보이는 세포들과 접해 있었다.

수정관(vas deferens)은 결합조직으로 이루어진 근육질의 두꺼운 벽을 가지고 있었으며 내강은 돌출부위에 의해 4부분으로 갈라져 있었다. 내강에 연한 상피는 원주세포로 되어 있으며 돌출부위에서는 특히 키가 큰 원주세포로 되어 있었다. 상음경(epiphallus)의 벽은 근섬유 다발이 산재된 결합조직으로 구성되어 있었으며 근섬유 다발은 벽의 외곽으로 갈수록 밀도가 높아졌다. 상부에 내강과 연결되는 함입구조(groove)를 가지며, 내강에 연한 상피는 섬모가 없는 원주세포로 이루어져 있었다. 음경(penis)은 근섬유가 산재된 두꺼운 벽을 가졌으며 상음경보다 굵은 원통형이었다. 내강은 많은 돌출부에 의해 복잡하게 나뉘어 있으며 상피세포는 원주 세포로 이루어져 있었고 섬모는 관찰되지 않았다. 내강 내의 분비물과 세포의 형태로 보아 내강상피세포는 분비기능을 가진 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 권오길 (1990) 한국 동식물도감. 제 32권 동물편 (연체 동물 I). pp. 239-298, 374-375.
- Abdel-Malek, E.T. (1954a) Morphological studies on the family Planorbidae (Mollusca: Pulmonata), I. Genital organs of *Helisoma trivolvis* (Say). *Trans. Amer. Micros. Soc.*, LXXIII: 103-123.
- Abdel-Malek, E.T. (1954b) Morphological studies on the family Planorbidae (Mollusca: Pulmonata), II. Genital organs of *Biomphalaria boissyi* (Subfamily Planorbidae, H.A. Pilsbry, 1934)., *Trans. Amer. Micros. Soc.*, LXXIII: 285-296.

- Chung, D. (1985) An anesthetic for internal operation on the land snail *Helix aspersa* Müller. *Veliger*, **27**(3): 331-335.
- Ducan, C.J. (1960) The genital system of the fresh water Basommatophora. *Proc. Zool. Soc. London.*, **135**: 339-356.
- Hill, R.S. (1977) Studies on the ovotestis of the slug *Agriolimax reticulatus* (Müller). *Cell and Tissue Res.*, **183**: 131-141.
- Hill, R.S. and Bowen, I.D. (1976) Study on the ovotestis of the slug *Agriolimax reticulatus* (Müller). *Cell and Tissue Res.*, **173**: 465-482.
- Holm, L.W. (1966) Histological and functional studies on the genital tract of *Lymnaea stagnalis appressa* (Say). *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, **65**: 45-68.
- Houston R.S. and Hatfield, E.B. (1981) The reproductive system of the western atlantic *Anachis avara* (Gastropoda: Columbellidae). *Nautilus*, **95**(3): 136-139.
- Kugler, O.E. (1965) A morphological and histological study of the reproductive system of slug *Philomycus carolinianus* (Bosc). *J. Morph.*, **116**: 117-131.
- Minato, H. (1975) Genital studies of the Japanese land snails-X, *Satsuma omphalodes* (Pilsbry), *Satsuma sadamii* (Kuroda et. Minato). *Jap. Jour. Malac. (Venus)*, **36**(2): 89-91.
- Minato, H. (1977) Genital studies of the Japanese land snail-IX the Genus *Nesiohelix* (Kuroda et. Emura 1943) from the Ryukyu Islands., *Jap. Jour. Malac. (Venus)*, **36**(1): 43-47.
- Noyce, A. (1973) The morphology of the genital system of *Agriolimax caruanae*. *Ann. Univ. Stellenbosch Ser. A2.*, **48**: 1-41.
- Nemeth A. and Kovacs, J. (1972) The ultrastructure of the epithelial cells of seminal receptacle in the snail *Helix pomatia* with special reference to the lysosomal system. *Acta Biol. Acad. Sci. hung.*, **23**(3): 299-308.
- Quattrini, D. (1967) Structure and ultrastructure of molluscan prostate (Gastropoda Pulmonata Stylomatophora). *Monitore Zool. Ital. (N.S.)*, **1**: 109-128.
- Reeder R.L. and Rogers, S.H. (1979) The histochemistry of the spermatheca in four species of *Sonorella* (Gastropoda: Pulmonata). *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, **98**: 267-271.
- Rogers, S.H., Reeder, R.L. and Shannon, W.A. (1980) Ultrastructural analysis of the morphology and function of the spermatheca of the Pulmonata snail *Sonorella santaritana*. *J. Morph.*, **163**: 319-329
- Sorita, E. (1978). On the genitalia of *Aegista mikuriyensis* (Pilsbry, 1902) and *Agista proba gomiosoma* (Pilsbry and Hirase, 1904) (Bradybaenidae) in Southwestern Kanto District, Honshu. *Jap. Jour. Malac. (Venus)*, **36**(4): 181-190
- Stears, M. (1974) Contribution to the morphology and histology of the genital system *Limax valentianus*. *Ann. Univ. Stellenbosch. Ser. A2.*, **49**: 1-46.
- Thompson T.E. and Bebbington, A. (1969) Structure and of the reproductive organs of three species of *Aplasia* (Gastropoda: Opisthobranchia). *Malacologia*, **7**(2-3): 347-380.
- Visser, M.H.C. (1977) The morphology and significance of the spermoviduct and prostate in the evolution of the reproductive system of the Pulmonata. *Zoologica Scripta.*, **6**: 43-54.