

## 한국산 꿩 난관갈때기의 조직학적 연구

최성도 · 이영훈 · 김인식 · 양홍현  
전북대학교 수의과대학 해부학교실

### Histological Studies of the Infundibulum of the Oviduct of the Korean Native Pheasants(*Phasianus colchicus korpowi*)

C. D. Cui, Y. H. Lee, I. S. Kim and H. H. Yang

Department of Anatomy, College of Veterinary Medicine,  
Chonbuk National University, Chonju, Korea 561-756

#### ABSTRACT

This study was conducted for the histological observation of the infundibulum of the oviduct of the laying Korean native pheasants. The results are as follows :

1. The infundibular wall is composed of the epithelium, lamina propria, muscle layer(inner circular and outer longitudinal muscle), and serosa. The funnel lip is divided into the inner, and outer lip of the epithelium and muscle layer.
2. The epithelium of the funnel lip and most region of the cranial part of the funnel are composed of ciliated columnar cells. In the surface and lateral part of the folds, ciliated cells and non-ciliated secretory cells tend to alternate in the epithelium of the caudal funnel and the neck, but are also found in groups of the simple cuboidal epithelium at the bases of the grooves between the ridges and tubular glands found in the subepithelium.
3. The secretory material of the non-ciliated secretory cells contains PAS-positive and alcian blue-positive granules, and these materials show purple colour in the basic fuchsin-methylene blue stain.
4. The cells of the glandular groove and tubular gland of the neck portion of the oviduct mostly show weak PAS-positive, and alcian blue stain negative reaction. The tubular gland cells of the infundibulum contain pink or purple colour granules, and without reaction in the anterior neck portion of the infundibulum in basic fuchsin and methylene blue stain.

(Key words : Histological structure, Infundibulum of the oviduct, Korean Native Pheasants)

#### 서 론

조류의 난관갈때기는 알의 알끈층(chalaziferous layer)을 형성하는 성분을 분비하고 정자를 저장하는

기능을 가지고 있으며 수정장소로 알려져 있다(Hodges, 1974; 田村達堂, 1976; Gilbert, 1981; Freeman, 1983).

조류의 난관갈때기에 관한 조직학적 연구는 Surface가 닭의 난관에 관하여 보고한 이래, 많은 연구자들

※ 본 연구는 전북대학교 생체안전연구소와 (주)하림의 일부 지원으로 수행되었음.

은 난관의 점막상피에 관하여 보고하였다(Surface, 1912; Bradley, 1928; Richardson, 1935). Aitken과 Johnston(1963)은 많은 연구자들에 의해서 밝혀진 조류의 난관갈매기에 관한 연구자료를 요약하여 점막상피세포를 4가지로 나누었다. 즉 조류의 난관점막은 비분비섬모세포(non-secreting ciliated cell), 점막분비세포(mucus secreting cell), 분비세포(secretory cell)와 관상샘세포(tubular gland cell)로 분류된다. 그 후 많은 연구자들은 닭, 메추라기 및 오리의 난관갈매기 점막상피에 관하여 미세구조적으로 연구하여 점막상피세포와 관상샘세포들의 분포 특성과 구조적 특징을 상세하게 기술하였다. 그러나 점막상피의 점막분비세포와 점막상피하의 관상샘세포의 유형에 관하여 연구자에 따라서 일치하지 않는 견해들이 제시되었으며 이들 구성 세포들은 종간의 차이가 있다고 기술하였다(Takashi, 1967; Wu, 1986). 또한 이들의 연구는 주로 닭(Aitken, 1963; Wyburn et al. 1970b; Hodges, 1974.), 메추라기(Takashi, 1967), 오리(Wu, 1986) 등 가금에 관한 연구가 대부분이고 꿩과 같은 야생조류에 관한 연구보고는 접하지 못하고 있다.

따라서 한국산 꿩의 난관갈매기에 관하여 조직학적 방법을 이용하여 생식기능이 왕성한 번식기 암컷생식에 관하여 생물학적 기초자료를 제공하기 위하여 본 연구를 수행하였다.

## 재료 및 방법

우리나라에서 꿩의 번식계절인 5월에 꿩 농장(완주군 소양면 소재)으로부터 꿩알을 구입하여 전북대학교 수의과대학 해부학교실에서 인공부화시킨 후 사육시켜 다음 해, 성성숙이 이루어진 암꿩(부화후 12~14개월령) 5수를 실험에 사용하였다. Xylazine(1ml/kg)을 근육주사하여 마취하고 혈관내 혈액응고를 방지하기 위하여 척골쪽피부정맥(cutaneous ulnar vein)에 heparin(2,000~2,500 IU/kg)을 주사하고, 20분 후에 흉강을 절개하고, 심장으로 2.5% glutaraldehyde를 관류하는 방법으로 희생, 고정시킨 후, 복강을 절개하여 배대동맥 좌측에 위치한 난관을 적출하여 난관갈매기의 갈매기(funnel)부위와 목(neck)

부위의 조직을 채취하였다. 채취한 조직 일부는 10% 포르말린에 고정, 탈수하고 파라핀에 포매하여 5 $\mu$ m 두께의 파라핀 절편을 제작한 후 H-E염색, PAS염색 및 alcian blue(pH 2.5)-PAS복합염색을 실시하여 광학현미경하에서 관찰하였으며 일부는 전자현미경표본 제작과정을 걸쳐 Epon 812에 포매하고 초박절편기(ultramicrotome, Leica Ultracut-S)를 사용하여 후박절편을 제작한 후 basic fuchsin과 methylene blue로 이중염색하여 광학현미경하에서 관찰하였다.

## 결 과

난관갈매기는 갈매기부위와 목부위로 나누어져 있었다. 갈매기부위는 갈매기 앞부분의 얇은 벽을 가지고 있고, 난관벽의 내강면에는 육안으로 구별하기 어려운 매우 낮은 주름을 가지고 있는 부분이 갈매기부위이며, 목부위는 팽대부(magnum)와 갈매기부위 사이의 외경이 작고 육안으로 식별할 수 있는 주름이 뚜렷하나 팽대부의 주름 보다 낮고 관벽이 얇은 부분이다.

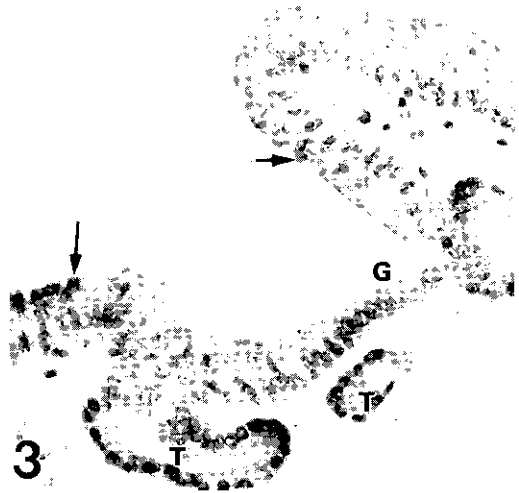
갈매기 입술을 제외한 난관갈매기의 벽은 상피(epithelium), 고유층(lamina propria), 근육층(muscle layer)과 장막층(serosa)으로 구성되었으며 상피와 고유층은 내강으로 돌출되어 주름을 형성하였다(Figure 2). 갈매기 입술은 주로 내, 외점막상피층과 근육층으로 구성되었다(Figure 1).

갈매기 벽의 근육층은 갈매기 입술에서는 주로 세로 방향으로 된 근육섬유다발로 형성되었고, 뒤쪽으로 점차적으로 내측환상근육층과 외측세로근육층으로 구분되며 목부위에서는 뚜렷한 2층 구조가 관찰되었다(Figure 1, 2).

갈매기 벽의 점막상피층은 갈매기 입술과 갈매기 앞부분은 주로 높은 단층원주 섬모세포로 구성되었으며 점막분비세포는 관찰되지 않았다(Figure 1). 갈매기 부위의 뒷부분으로부터 점막상피에는 점막분비세포가 점차적으로 증가하여 목부분에서는 점막분비세포와 섬모세포는 교차배열되고 주름의 꼭대기 부위와 측면에 거직충원주상피로 덮혀있는 것을 관찰하였다(Figure 2, 3, 4, 5). 목부분의 주름 사이의 깊은 곳



**Figure 1.** Vertical Sections through the funnel lip of the infundibular wall of the oviduct. The wall with a double-layered mucosa is the fimbrial lip. H-E stain  $\times 100$ .



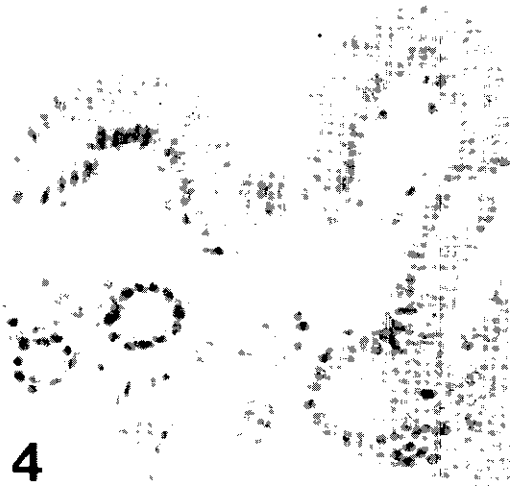
**Figure 3.** Transverse sections through the wall of the infundibular neck of the oviduct. On the surface of the epithelial ridges (arrow) both ciliated and goblet cells occur, many goblet cells are found in the crypts between the secondary folds (basal nuclei predominate). At the bases of the secondary folds the lining epithelium is composed of low columnar cells apparently devoid of PAS-positive droplets. However weak-positive droplets appear. G, glandular grooves; T, tubular gland. PAS stain  $\times 400$ .



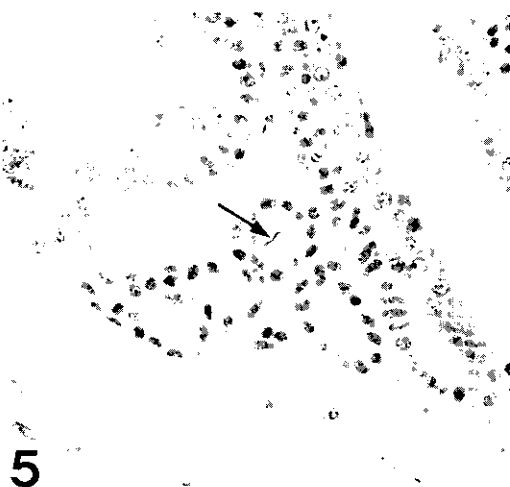
**Figure 2.** Transverse sections through the wall of the infundibular neck of the oviduct. L, lumen; V, blood vessels; R, ridges; T, tubular gland; CM, circular muscle layer; LM, longitudinal muscle layer. H-E stain  $\times 100$ .

에서는 단층입방상피로 구성된 샘고랑 (glandular groove)을 관찰 할 수 있으며 상피하의 고유층에는 뒷 쪽으로 가면서 숫적으로 차츰 증가하는 관상샘 (tubular gland)이 존재하였다 (Figure 3, 4). 또한 목부분 의 뒷쪽 가장자리에 존재하는 관상샘을 제외한 기타 관상샘내강에는 가끔 1~2개의 정자가 나타나는 부위 도 관찰되었다 (Figure 5).

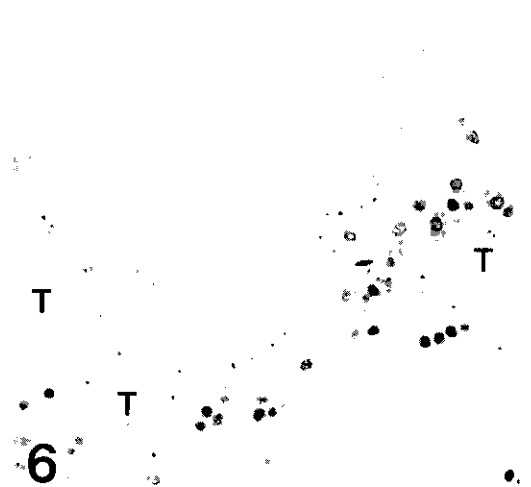
점막상피의 점막분비세포 세포핵위 부분에는 PAS 양성 반응부위와 alcian blue 양성반응부위가 일정치 않은 비율로 혼재되어 있으며 (Figure 4) 이 물질모양 의 과립은 basic fuchsin과 methylene blue의 이중 염색에서 적자색으로 나타났다 (Figure 7). 샘고랑과



**Figure 4.** Transverse sections through the wall of the infundibular neck. Note that the PAS positive and alcian-blue positive materials are observed at the surface goblet cells. Tubular gland and glandular groove cells weak positive reaction in PAS reaction, and negative reaction in alcian blue-PAS(pH 2.5) stain. Alcian blue-PAS(pH 2.5) stain  $\times 400$ .



**Figure 5.** A spermatozoon(arrow) is shown in the tubular glands of the infundibulum. H-E stain  $\times 400$ .

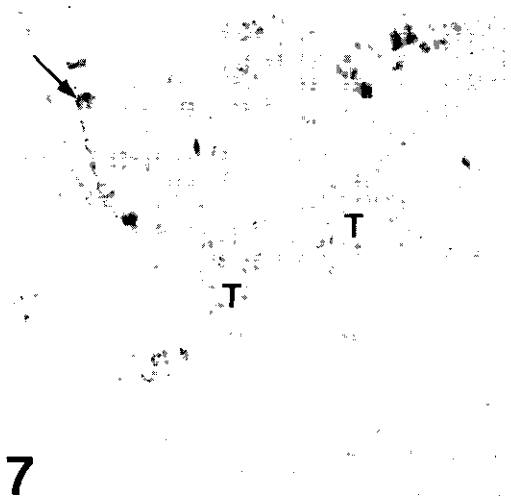


**Figure 6.** Light micrograph of section of the fold in the wall of the cranial part of the neck. Note the tubular glands(T) do not contain granular materials in basic fuchsin and methylene blue stain.  $\times 400$ .

목부위의 관상샘세포는 약한 PAS 양성, alcian blue 염색에 음성을 나타내며(Figure 3, 4), basic fuchsin과 methylene blue 이중염색 관찰에서는 갈매기 목부분의 대부분 관상샘세포의 세포핵위에는 분홍색 또는 적자색을 나타내는 과립을 함유하며 이들 과립은 팽대부의 분비과립보다 작았다. 그리고 갈매기 목부분 앞쪽부분의 관상샘세포와 샘고랑세포에는 뚜렷한 과립이 관찰되지 않았다(Figure 6, 7).

## 고 찰

Richardson(1935)은 가금 난관갈매기의 분비세포는 상피표면의 점막분비세포와 샘고랑의 관상샘세포 2가지형 세포가 있다고 보고하였고, 샘고랑세포와 관상샘세포는 형태상으로 같은 세포라고 간주하는 반면에 분비작용은 단지 관상샘세포에서만 나타난다고 하였다. Aitken과 Johnston(1963), Hodges(1974) 등은 샘고랑세포는 관상샘세포, 점액분비세포와 전혀 다른 세포라고 주장하였고, 또한 관상샘세포는 전혀 다



**Figure 7.** Light micrograph of section of a fold in the wall of the caudal part of the neck. Note the tubular glands(T) contain granular materials. Note that the blebs are formed by the apical aggregations of granular materials(arrow) in basic fuchsin and methylene blue stain.  $\times 400$ .

큰 두가지형 세포가 존재하는 바 이들 세포들은 동일 세포로써 특이한 기능을 나타내는 형태일 것이라고 추정하였다. Takashi와 Sukechika(1967)는 메추라기의 난관누두부의 샘고랑세포는 작은 과립을 함유한 비섬모세포로 구성되며, 관상샘세포는 중간 정도 크기의 과립을 함유한 비섬모분비세포로 구성되었다고 기술하였다. 그리고 메추라기 난관누두부의 샘고랑과 관상샘은 닭보다 더욱 더 빈번하게 관찰되었다고 보고하였다. Wu와 Ma(1986)는 북경오리의 난관누두부의 관상샘은 낮은 금자탑 모양의 삼각형세포로 구성되었고 세포질내에는 많은 분비과립을 함유하고 있으며 과립의 대부분은 관상샘세포의 세포핵위 부위에 집중되어 있다고 기술하였다.

본 실험에서는 꿩 난관갈매기의 상피세포는 섬모원주세포, 비섬모분비세포, 입방형 샘고랑세포와 원뿔형 관상샘세포 등 4가지 세포로 구성되었다. 이들 세포들의 분포는 갈매기 입술과 갈매기 앞부분은 주로 높은

단층원주섬모세포로 구성되었으며 점막분비세포는 관찰할 수 없었다. 갈매기부위의 뒷부분과 목부분 점막상피의 구성은 주름의 꼭대기부위와 측면에는 점막분비세포와 섬모세포로 불규칙하게 배열된 거릿중층원주상피이고 주름 사이의 깊은 곳에서는 단층입방상피로 구성된 샘고랑(glandular groove)을 관찰하였으며 점막상피하의 고유층에는 관상샘(tubular gland)이 존재하며 샘고랑과 관상샘의 숫자는 메추라기와 유사하며 닭에 비하면 많은 숫자가 나타났다.

한국산 꿩 난관갈매기 벽의 일반적인 조직학적 구조는 Richardson(1935), Aitken과 Johnston(1963), Hodges(1974) 등이 관찰한 닭 난관갈매기 벽의 조직학적 구조와 유사하게 나타났다. 그러나 샘고랑과 관상샘의 숫자와 구조는 닭에 비하여 상당한 차이점을 보여주었다.

점막상피 분비세포의 분비물질에 관하여 Aitken과 Johnston(1963), Hodges(1974), Aitken(1971)은 이 분비물질은 PAS염색은 양성이고, alcian blue에서는 미약한 양성을 나타내며 toluidine blue에서는 이염성을 나타낸다고 하였다. 본 실험에서는 샘고랑세포와 관상샘세포는 세포의 형태뿐만 아니라 세포질내의 PAS 양성물질의 분포에서도 명확하게 구분되었다. 샘고랑세포의 PAS 양성물질은 주로 세포의 꼭대기부위에 국한되어 있으며 반응도 매우 약하게 나타났다. 꿩난관 갈매기 점막분비세포의 분비물질은 PAS 양성 반응물질과 alcian blue 양성 반응물질이 일정치 않은 비율로 혼재되어 있었으며, 이 물질 모양의 과립은 basic fuchsin과 methylene blue의 이중염색에서 적자색으로 나타났다. 그러므로 분비물질은 전형적인 술잔세포의 분비물질과 다르다고 생각된다.

조류의 성숙난자는 난관 갈매기부위에서 수정된다고 많은 연구자(Hodges, 1974; 田村達堂, 1976; Gilbert, 1981; Freeman, 1983)들은 인정하고 있으며 난관내의 정자의 저장부위는 최초로 Van Drimmelen(1945)으로부터 난관 갈매기부위라고 주장하였으나 후에 Bobr(1964)은 자궁질 연결부의 고유층내에는 갈매기의 정자저장샘과 유사한 관상샘이 존재하는 것을 발견하였으며 Gilbert(1968) 등은 이 2가지 샘을 정자보유샘이라고 하였다. 이 샘의 정자보유량과 보유기간의 차이에 대하여 갈매기보다 자궁질 접합부

가 더 오래 더 많이 보존하는 것으로 믿었다(Fujii, 1963, Bobr, 1964; Gilbert 등, 1968; Renden, 1981; 박, 1991). 난관의 정자저장에 관한 연구는 주로 자궁질 연결부의 정자저장샘에서 많이 연구되어 왔으며 깔때기의 관상샘에 관한 구체적인 자료는 제시되지 않았다. 본 실험에서 꿩 난관 깔때기부위의 관상샘은 2가지 형으로 나타났다. 그중 하나는 수가 적고 세포내에 뚜렷한 과립이 없으며 주로 깔때기 목부위의 앞쪽 단층섬모상피하에 존재하는 특성을 가지고 있으며 다른 하나는 깔때기 목부분의 대부분에 분포되어 있으며 관상샘내강에는 가끔 소수의 정자가 존재하고 세포내에 뚜렷한 과립이 있는 특성을 지닌 관상샘이다. 이들 두 가지 형의 관상샘의 미세구조와 기능상 특징의 차이점을 구명하는 실험을 더욱 진전시켜야 할 필요가 있다고 생각된다.

## 적 요

산란기 한국산꿩 난관깔때기를 조직학적으로 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 깔때기 입술을 제외한 난관깔때기는 점막상피, 고유층, 근육층(내측환상근육층과 외측세로근육층)과 장막층으로 구성되어 있으며 깔때기 입술은 주로\* 내, 외점막상피층과 근육층으로 구성되어 있다.
2. 깔때기 입술과 깔때기 앞부분의 점막상피는 주로 높은 단층원주섬모세포로 구성되어 있으며 깔때기 부위의 뒷부분과 목부분의 점막상피는 주름의 꼭대기부위와 측면에는 점막분비세포와 섬모세포로 불규칙적으로 배열된 거릿중층원주상피이고, 주름 사이의 깊은 곳에서는 단층입방상피로 구성된 샘고랑을 형성하며 상피의 고유층에는 관상샘이 존재한다.
3. 점막상피의 점막분비세포에는 PAS양성 반응물 질과 alcian blue양성 반응물질이 일정하지 않은 비율로 혼합되어 있으며 이 물질모양의 과립은 basic fuchsin과 methylene blue의 이중염색에서 적자색으로 나타내었다.
4. 샘고랑과 목부위의 대부분 관상샘세포는 약한 PAS양성, alcian blue염색에 음성을 나타내며,

basic fuchsin과 methylene blue 이중염색에서는 목부분 앞쪽의 관상샘세포를 제외한 기타 관상샘의 세포내에는 분홍색 또는 적자색인 분비과립을 함유하고 있었다.

## 인용문헌

- Aitken RNC and Johnston HS 1963 Observations on the fine structure of the infundibulum of the avian oviduct. *J Anat* 97:87-99.
- Aitken RNC and Johnston HS 1971 The oviduct. In 'Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl'. Pages 1237-1289. Academic Press, London.
- Bobr LW, Lorenx FW and Ogasawara FX 1964 Distribution of spermatozoa in the oviduct and fertility in domestic birds, I. Residence sites of spermatozoa in fowl oviducts. *J Reprod Fertil* 8:39-47.
- Bobr LW, Ogasawara FX and Lorenx FW 1964 Distribution of spermatozoa in domestic birds, II. Transport of spermatozoa in fowl oviducts. *J Reprod Fertil* 8:49-58.
- Bradley OC 1928 Notes on the histology of the oviduct of the domestic hen. *J Anat* 62:339-345.
- Freeman BM 1983 "Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl". Academic Press, London and New York.
- Fujii 1963 Histological and histochemical studies on the oviduct of the domestic fowl with special reference to the region of utero-vaginal juncture. *Arch Histol Jap* 23(5):447-459.
- Gilbert AE, Reynolds ME and Lorenz LW 1968 Distribution of spermatozoa in the oviduct and fertility in domestic birds. V. Histochemistry of the uterovaginal sperm-host glands of the domestic hen. *J Reprod Fert* 16:433-444.

- Gillbert AB 1981 Form and Function in Birds. Volume 2. Academic press.
- Hodges RD 1974 "The Histology of the Fowl". Academic Press, London and New York.
- Renden JA, May EB and Benoff FH 1981 Histochemistry of uterovaginal sperm-host glands in Japanese quail with reference to the period. Poultry Sci 60:2529-2535.
- Richardson KC 1935 The secretory phenomena in the oviduct of the fowl, including the process of shell formation examines by microincineration technique, Phil Trans Roy Soc B 225:49-196.
- Schuppin GT, Van Krey HP and Denbow DW 1984 Ultrastructural analysis of uterovaginal sperm storage glands infertile and fertile turkey breeder hens. Poultry Sci 63:1872-1882
- Surface FM 1912 The histology of the oviduct of the domestic hen, Bull Maine agric Exp Stn 206:395-430.
- Takashi Makita and Sukechika Kiwaki 1967 The fine structure of the infundibulum-magnum junctional area of the quail oviduct. Jap J Zpptechn Sci 39(7):292-298.
- Takashi Makita and Sukechika Kiwaki 1967 The fine structure of the infundibulum of the quail oviduct. Jap J Zpptechn Sci 39(6):246-254.
- Van Drimmelen GC 1945 The location of spermatozoa in the hen by means of capillary attraction. J South Afr Vet Med Ass 16:97-101.
- Wu Heling and Ma Jixia 1986 An ultrastructural study of tubular gland cells in the oviduct of the Peking Duck during the laying period. Acta Zoologica Sinica 32(2):117-121.
- Wyburn GM, Johnston HS Draper MH and Davidson Maida F 1970b The fine structure of the infundibulum and magnum of the oviduct of *Gallus domesticus*. Q Jl Exp Physiol 55:213-232.
- 田村達堂 1976 家禽卵管の構造と機能. 日畜會報 47 (6):347-353.
- 郭守東 1991 닭의精子腺機能向上을 위한 연구 3. 子宮腔 接合部腺과 卵管 漏斗部の精子保有 차이에 관하여. 大韓獸醫學會誌 31(2):131-135.
- 郭守東 禹浩春 崔尙龍 1991 닭의精子腺機能向上을 위한 연구. 1. 組織化學的 및 電子顯微鏡的 觀察. 大韓獸醫學會誌 31(1):1-10.