

오리의 정소발육과 정자발생에 관한 연구

이 재 홍 · 박 영 석
전남대학교 수의과대학
(1989. 7. 21 접수)

Studies on testes development and spermatogenesis in the male duck

Jai-hong Lee, Young-seok Pak

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University

(Received July 21, 1989)

Abstract: This study was conducted in order to observe the changes in cellular association of seminiferous tubules from 4 to 22 weeks of age and to obtain the cycle and relative duration of seminiferous epithelia from 24 weeks of age in male ducks.

Fifty-five male ducks were used in the experiment and divided into 11 groups, consisting of 5 male ducks each, with 2 weeks intervals from 4 to 24 weeks of age.

The results were summarized as follows:

1. The body and testes weight showed most rapid increase during 4 to 6 weeks and 18 to 22 weeks of age, respectively. The seminiferous tubules were abruptly enlarged in diameter of tubules during 18 to 22 weeks of age.
2. Gonocytes were seen from 4 to 6 weeks of age, however they were not observed as from 8 weeks of age. Both type Ap spermatogonia and type Ad spermatogonia occurred from 8 to 12 weeks of age, while spermatocytes and spermatids were beginning to appear at 16 weeks and 18 weeks of age, respectively. Spermatozoa were first observed at 20 weeks of age. Full spermatogenic activity was completed at the age of 20 weeks.
3. Average paired weight of the testes in male ducks was 78g at 24 weeks of age and its ratio to the body weight was approximately 2.5 percent.
4. Average diameter of seminiferous epithelium at 22 weeks of age was $232\mu\text{m}$, and average numbers of Sertoli cell, spermatogonia, spermatocyte, spermatids and spermatozoa in the cross section of seminiferous epithelium were 15.30, 59.08, 41.78, 71.11 and 165.30, respectively. Spermatogonia and spermatids were classified into 2 and 4 types, respectively.
5. The cycle of the seminiferous epithelium could be divided into 5 stages at 24 weeks of age. The relative frequencies of stages from I to V were 13.5%, 25.0%, 22.3%, 20.6% and 18.7%, respectively. Thus, establishment of spermatogenesis in male ducks were beginning to appear at 20 weeks of age.

Key words: testes development, spermatogenesis, duck.

서 론

근래 보전식품에 대한 관심이 고조됨에 따라서 육류의 선호도 변화하게 되어 오리육의 수요가 증가하게

이 논문은 1988년도 문교부 지원 한국학술진흥재단의 자유공모과제학술연구 조성비에 의하여 연구되었음.

되었다. 사고로 오리육이 성인병에 유익하다는 구전과 아울러 종전의 닭고기 위주의 조육식생활과는 별미의 기호성이 부가된 요인으로 생각된다. 여기에는 겨울철 오리털파카의 유행은 가벼운 보온의류의 원료로서 오리털이 애용되고 있으므로 앞으로 오리사육은 더 증대될 것으로 예상된다.

각종 동물의 정자발생에 대한 연구는 오래 전부터 많은 학자에 의하여 계속되어 왔으나 실험동물과 가축을 대상으로 하였고 가금류에서는 수금류에 대한 보고가 희소하다.

현재 포유동물을 대상으로 하는 정세관상피의 정자발생주기를 두가지 형으로 대별하고 있다. 하나는 Roosen-Runge¹에 의해 쥐, Amann²에 의해 소, Swierstra와 Foote³에 의해 토끼, 李⁴에 의해 산양을 대상으로 정세포핵의 위치와 핵분열 그리고 형태변화등에 따라서 8기로 구분하여 한 주기로 하였다. 한편 Leblond와 Clermont,⁵와 Oakberg,⁶ Clermont와 Perey,⁷ Clermont⁸는 정자세포에 나타난 acrosome의 형태변화에 대한 특징을 중심으로 한 주기를 14기까지 세분하여 관찰하였다. 그러나 Clermont⁹는 사람에서 6기로 구분하여 보고한 바 있다.

가금류에 있어서는 Strurkie,¹⁰ 韓¹¹은 닭을 대상으로 정세관내 각종 정세포의 주령에 따른 출현을 보고하였고, 정모세포 부터 정자까지의 생성된 시간과 정자가 정소상체관과 정관을 통과하는 시간은 Takeda¹²에 의해 조사되었다. 또 메추리에 대하여는 Mather와 Wilson,¹³ 그리고 Purcell와 Wilson¹⁴이 성 성숙기까지의 정소의 발육에 관하여 조사하였고, Jones와 Jackson¹⁵은 정세포포 부터 성숙정자의 출현까지의 기간이 약 25일 걸린다고 발표하였다. 그러나 조류의 성 성숙기의 정소에서 정세관상피에 나타난 정자발생주기 즉 기 stage의 분류에 대하여는 아직 밝혀진 보고가 없는것 같다.

본 연구는 오리의 성장과정에 나타난 정세관상피내 정세포계의 출현현상을 조사함과 아울러 성 성숙기중 정세관상피의 정자발생주기를 분류함으로써 정자생성의 특징을 파악하고 오리를 비롯한 조류의 음성 생식선연구의 자료를 얻고자 한다.

재료 및 방법

재료 및 표본제작 : 본 실험에 사용된 수오리는 오리 부화장에서(전남 나주군 급천면 나주식품) 중압용으로 사육한 육용종인 cherry belley×white golden계 품종을 사용하였다. 부화후 4주령부터 24주령까지 2주령 간격으로 의견상 건강한 오리를 주당 5수씩 총 55수틀

공시하여 도살전후에 체중과 정소중량을 평량하였으며 이때 정소가 과대하거나 외소한 이상정소는 제외하였다.

정소조직을 정소중양부에서 1cm³정도 적출한 다음 10% 중성 formalin액에 24시간, Zenker액으로 12시간 고정한 후 수세, 탈수, paraffin 포매하고 5 μ m으로 박절하였다. 10% formalin액에 고정한 조직은 Mayer's hematoxylin-eosin염색을 하여 일반조직관찰에 사용하였고, Zenker액에 고정한 조직은 Heidenhain's iron hematoxylin 염색을 하여 핵의 미세구조를 관찰하였다. 정자세포의 관찰에는 PAS염색을 하였으며 이때 쓰인 schiff's reagent는 Mcmanus¹⁶에 의하여 hematoxylin염색을 병행하였다.

관찰방법 : 정세관내 각종 세포의 분류는 Parker et al,¹⁷ Kumaran과 Turner¹⁸ 그리고 Newcomer와 Brant et al¹⁹이 조사한 방법을 기준으로 하였고, 핵수의 계측은 Olympus계 eyepiece reticle 100 등분을 사용하여 1,500배로 관찰하고 Sertoli 세포를 제외한 각종 세포수는 Abercrombie²⁰의 microtome 절편내 핵수계산법으로 교정하여 정확을 기하였다. 정세관상피 주기내의 각기(stage)의 분류기준은 Roosen-Runge¹와 Leblond와 Clermont⁵가 포유동물에서 분류했던 방법을 참고로 하였다. 각 주령별 정소의 발육은 개체간의 차이가 많으므로 평균중량에 가까운 정소를 각각 3수씩 택하고 각 개체의 정소조직에서 50개씩 원형에 가까운 정세관을 선별하여 관찰하였다.

Table 1. Weight ratio of testes to body of the male ducks by the age in weeks

Weeks	Body weight	Paired testes weight g	T/B ratio %
4	1,447	0.124	0.009
6	2,320	0.206	0.009
8	2,618	0.314	0.012
10	2,920	0.317	0.011
12	3,137	0.544	0.017
14	3,440	0.805	0.023
16	3,050	3.080	0.101
18	3,100	4.257	0.137
20	3,200	38.000	1.188
22	3,150	60.000	1.905
24	3,090	77.980	2.531

%; (testes weight ÷ body weight) × 100

결 과

체중과 정소중량 : 본 실험에 사용된 육용종 오리들의 주령증가에 따른 체중과 정소중량 및 체중대 정소중량의 비를 표 1에서 표시하였다.

체중증가는 4주령과 6주령에서 각각 1,447g, 2,320g로서 873g의 증체를 보여 각 주령사이에서 가장 급증되었고, 4주령에서 10주령사이에서 체중이 배증하는 성장기였으며 10주령이후 24주령까지는 각 주령을 통하여 3,000g를 상회하는 체중의 증감을 나타내고 있어 성숙기에 해당되었다.

정소중량은 양측 정소중량이 4주령에서 14주령사이에서 1g미만의 미소한 증량으로 각 주령마다 점증하였다. 이후 16주령, 18주령에서 각각 3,080g, 4,257g로 증량하였으나 20주령에서는 38g로 급증하여 18주령에 비하여 약 9배의 증량을 보였고, 각 주령사이의 증량비에서 최고를 나타냈다. 20주령이후 24주령까지는 약 40g의 증량을 보여 정소의 성숙기를 나타내고 있었다. 체중에 대한 정소중량의 비는 4주령에서 18주령까지는 1%를 하회하는 비율이었으나 20주령 이후 24주령까지

는 1.19%에서 2.53%로 증가하였다.

이상의 성적으로 보아 체중에서는 12주령이후 각 주령사이에서 증감의 양상이 나타났으나 정소중량은 4주령부터 24주령까지 각 주령사이에서 계속 증량되었고 체중에 대한 정소중량의 비도 계속 증가되었다. 따라서 성숙오리에 있어서 체중과 정소중량과는 정비례하지 않았다.

정세관의 발육 : 주령 증가에 따른 정세관의 평균 직경은 표 2에서 표시된 바와 같다. 정소중량이 1g미만인 4주령에서 14주령까지는 47.50 μ m에서 63.85 μ m까지 각 주령을 통하여 완만하게 성장하였으나 16주령이후 20주령사이에는 108.45 μ m에서 181.54 μ m으로 증대하였다. 성 성숙기인 22주령에서는 232 μ m으로 급성장하여 20주령보다 약 50 μ m의 종대를 하였으며 각 주령사이에서 최고의 성장을 나타냈다.

발육기의 정세관내 각종 세포조사 : 4주령에서 22주령까지에 출현된 관상피내의 각종 세포는 표 2에 표시하였다.

6주령 : 정세관의 관경이 약 50 μ m 미만의 정상피는 기저막에 따라서 배세포(germ cell), 지주세포(sertoli

Table 2. Numbers of sertoli cell, gonocyte, spermatogonia, spermatocyte, spermatid and spermatozoa in the seminiferous epithelia of the male ducks(Mean \pm SD)

Weeks	Diameter of the seminiferous tubules (μ m)	Sertoli cells	Gonocyte*	Germ-cell*	Spermatogonia*		Primary spermatocytes*		Spermatids*	Spermatozoa
					Type Ap	Type Ad	Leptotene Zygotene	Pachytene		
4	47.50 \pm 3.20	7.09 \pm 1.90	2.21 \pm 0.67	5.35 \pm 1.20	—	—	—	—	—	—
6	52.82 \pm 3.05	7.00 \pm 1.41	1.73 \pm 1.15	5.25 \pm 1.10	—	—	—	—	—	—
8	56.64 \pm 4.92	5.64 \pm 1.45	—	—	4.49 \pm 1.17	3.13 \pm 1.21	—	—	—	—
10	62.70 \pm 2.91	5.30 \pm 1.29	—	—	7.69 \pm 2.35	3.63 \pm 2.34	—	—	—	—
12	62.25 \pm 2.45	5.40 \pm 0.94	—	—	9.73 \pm 3.59	4.73 \pm 1.87	—	—	—	—
14	63.85 \pm 2.41	8.38 \pm 1.85	—	—	12.70 \pm 3.03	—	—	—	—	—
16	108.45 \pm 8.26	12.10 \pm 2.43	—	—	26.87 \pm 4.81	11.73 \pm 4.49	6.40 \pm 2.91	—	—	—
18	135.00 \pm 9.32	13.45 \pm 2.39	—	—	38.38 \pm 4.97	10.82 \pm 6.83	6.63 \pm 2.54	12.17 \pm 4.85	—	—
20	181.54 \pm 34.06	13.15 \pm 2.08	—	—	43.92 \pm 6.37	29.59 \pm 5.67	12.34 \pm 7.60	39.73 \pm 16.17	55.77 \pm 24.15	—
22	232.00 \pm 13.37	15.30 \pm 1.25	—	—	59.08 \pm 7.56	25.48 \pm 11.99	16.30 \pm 4.56	71.11 \pm 23.67	165.30 \pm 35.41	—

* Nuclei counts were corrected according to the difference in the nuclear diameter by Abercrombie's formula.

cell)가 단층으로 혼재하여 배열되었으며 이 주령에는 상피의 사이에 산재한 gonocyte가 관찰되었다. (Fig 1) 배세포는 약 5 μ m 크기의 구형 혹은 타원형의 핵을 가졌으며 핵내에 3~4개의 핵소체가 있었다. 지주세포는 4~5 μ m 크기의 팔기모양의 핵을 가졌으며 핵소체는 1~2개의 것이 많았다. gonocyte는 상피열 혹은 상피의 내강측에 1~2개씩 산재하였고 핵은 6~8 μ m의 크기에 1~2개의 핵소체를 가졌으며 밝게 염색되었으나 핵막은 가피상의 윤곽을 띠었다. 이 주령에서 정세관이 70 μ m내외의 크기를 가진 정상피는 위중층상피로 구성되었으며 따라서 세포수도 증가하였다.

8, 10, 12주령 : 4, 6주령에서 관찰된 세포종 및 세포배열과 달라서 gonocyte는 거의 소실되었고 정조세포는 두가지형이 출현되었다. 즉 Ap형 정조세포는 구형 혹은 타원형의 밝은 핵내에 보통 1~2개의 핵소체를 가졌으며 5~6 μ m의 크기였다. Ad형 정조세포는 같은 핵형이었으나 염색질과립이 더 굵게 핵내에 분포하여 농염된 점이 상이하였고 핵의 크기도 Ap형과 근사하였다. 그러나 Ap형이 Ad형보다 세포수가 우월하였다. (표 2)

14주령 : 12주령과 상피의 양상이 비슷하였으나 정모세포의 두가지 형의 출현이 이 주령이후에는 불명하였다.

16주령 : 제 1 정모세포의 세사기 (leptotene)와 비사기 (pachytene)가 처음으로 출현되었고 핵의 크기는 전자에서 6~7 μ m, 후자는 7~8 μ m의 구형 핵이었으며 정조세포보다 내강측에 위치하였다.

18주령 : 이 주령의 큰 정세관에서는 정모세포의 강측에 정자세포가 다수 출현되었고 일부의 관은 소량의 정자까지 출현하였다. 정자세포의 핵은 구형이고 4~5 μ m의 크기였으며 핵내 염색질의 상태가 다양하여 4가지 형으로 대별할 수 있었다. 1형은 핵의 중앙에 하나의 핵소체가 있으며 염색질의 덩어리가 핵내에 몇개 산재하였고, 2형은 더 미세한 염색질의 덩어리가 핵내에 균일하게 산재하였다. 3형은 핵내 염색질이 한쪽으로 집결한 상태에서 더욱 농축되어 농염되었으며, 4형은 3형과 같은 염색질의 덩어리가 핵막에서 벗어나 초생달, 콤파형등의 염색질형이 관찰되었다.

20, 22주령 : 성 성숙기에 도달한 정세포계의 배열이 관찰된 주령이며 다량의 정자가 출현하였다. 정자의 형태는 미숙형과 완숙형으로 대별되며 두부는 약간 단곡되고 길며 두단은 뾰족하였고 미부는 가늘고 회미하였다. 성숙정자는 길이 20~25 μ m 정도였으며 지주세포에 몇개씩 집속하여 관찰되었다. 이 주령에서 오리 특유의 정자발생 주기가 출현되었다.

4. 정세관상피의 주기별 세포조성 : 24주령의 정세관을 관찰한 바 상피주기는 편의상 5가지 형으로 분류할 수 있었으나 제 3기에서 제 5기까지의 세포조성 보다는 제 1, 2기에서 세포배열의 특징이 명확하였다.

제 1기 (Fig 2) : 기저막에 지주세포와 Ap형 정조세포, Ad형 정조세포가 있었으며 3, 4형 정자세포가 최내강측에 다수 출현되었고 정자가 거의 보이지 않았다.

제 2기 (Fig 3) : 정자세포의 마지막 형인 4형 정자세포와 미숙정자가 집속되어 지주세포의 세포질속으로 깊이 진입되었으며 그 옆에 다수의 비사기 제 1 정모세포와 소수의 세사기 제 1 정모세포가 기저막쪽에 위치하고 있다. 기저막을 피복한 정조세포와 지주세포는 제 1기와 같다.

제 3기 (Fig 4) : 성숙정자가 내강측으로 이동하는 시기이며 상피의 중간층에는 다량의 1, 2형 정자세포가 출현되었다. 그 기저막측에 비사기의 제 1 정모세포와 기저막에 연하여 정모세포, 지주세포가 배열하고 있다.

제 4기 (Fig 5) : 성숙정자가 내강연에 일렬로 배열하여 이탈하기 전의 시기이며 2, 3형 정자세포가 그 기저막쪽에 다수 관찰되었다. 세사기의 제 1 정모세포와 정조세포 및 지주세포가 기저막에 가까이 배열하고 있다.

제 5기 (Fig 6) : 정자가 내강으로 이동하여 소실된 시기이며 내강측에 다수의 3형 정자세포가 나타나고 그 기저쪽에 다수의 제 1 정모세포의 세사기가 관찰되었다. 기저막에 연하여 지주세포와 많은 Ap형 정조세포 및 소수의 Ad형 정조세포가 배열되었다.

정세관상피의 주기별 출현비 : 원형에 가까운 정세관 500개를 택하여 정세관상피의 주기를 5기로 분류하여 그 출현비를 조사한 결과는 표 3에서 보는 바와 같다. 각 주령을 통하여 출현비가 가장 높은 것은 제 2기로서 25%였으며 다음은 제 3기로서 22.3%였다. 한편 최소의 출현비는 제 1기에서 13.5%였다.

Table 3. Relative duration (frequency) of the five stages of the cycle of the seminiferous epithelium in the male ducks

Stages	Mean percentage of the tubules in each stage
I	13.5
II	25.0
III	22.3
IV	20.6
V	18.7

고 찰

본 실험에서 오리의 체중증가는 4주령에서 6주령사이에 1,447g에서 2,320g로 873g이 급증하여 각 주령사이에 가장 높은 시기였으며 12주령에서는 3,137g로서 성숙 오리의 보통 체중인 3,000g를 상회하였다. 이와 같은 성적은 **李등⁴**이 실험한 오리에서도 12주령에서 3,010g로서 거의 같은 결과를 보였다. 정소증량의 증가는 본 실험에서 18주령에서 20주령사이에 약 9배로 증량하고, 20주령에서는 38g의 정소증량을 보였으며 성 성숙기의 정세관상피가 관찰되었다. **李등⁴**의 조사에서는 20주령에서 22주령사이에 정소증량이 약 15배로 증량하고, 22주령에서 31g로서 성숙 정소의 증량을 보였다. 이와같이 성숙 정소에 이르는 기간이 2주령 정도 지연되었음은 본 실험에서 조사된 16주령에서 20주령이 9월 중순에서 10월 중순에 해당되고 **李등⁴**의 조사는 동일한 주령이 여름철에 해당되었으므로 조정 능력이 낮은 기후 때문에 나타난 현상일 것으로 사료된다. 본 조사에서 체중에 대한 정소증량의 비는 24주령이 2.53%로서 이전의 각 주령에 비하여 가장 높은 비율을 나타냈다. 이 결과는 **Parker et al¹⁷**이 닭에서 1%미만으로 보고한 것에 비하면 약 2.5배의 높은 발육을 보였다.

정세관 환경의 발육은 4주령에서 14주령까지는 47.50 μm 에서 63.85 μm 으로 근소한 발육을 하였고 이후 16주령에서 100 μm 을 상회하여 20주령에서 181.54 μm 으로 이미 정자가 다수 출현되었으며 22주령에서는 232 μm 으로 더욱 증대하였다. **Mather¹²**는 일본 메추리의 정소 조직실험에서 정세관 직경이 4, 5, 6주령에서 각각 116 μm , 149 μm , 171 μm 으로서 4주령에 이미 100 μm 를 상회하고, 4주령에서 이미 정자가 출현하고 5주령에서는 완전한 정자발생이 일어난 결과를 보고하였다. 그러나 오리에서는 150 μm 정도에서 정모세포의 출현이 관찰되고 약 200 μm 이상에서 왕성한 정자발생의 양상을 볼 수 있었다.

본 실험에서 오리의 정세관상피에 출현한 정세포계를 관찰함에 있어서 편의상 4주령에서 20주령까지를 성 성숙과정중에 있기때문에 성장기로 하고 그 이후의 주령부터 24주령까지는 성성숙기로 하여 검토하였다. 부화후 4, 6주령의 정세관상피에 gonocyte의 출현이 있었고 8주령 이후에는 소실되었다. **Clermont와 Perey⁷**는 미성숙한 쥐의 정세관을 연구한 결과 출생후 4일에 gonocyte가 증가하기 시작하고 A형 정세포로 분화하는 모세포라 하였다. **Curtis와 Curtis와 Amann²¹**은 홀스타인 소의 정세관의 성장과정에서 gonocyte가 12

~16주령 사이에 많이 출현되고 20주령 이후 감소, 소실되었고 32주령의 정세관에서 정자의 출현을 관찰하였다고 한다. 따라서 gonocyte의 출현은 각종 동물에서 정세관의 발육초기인 미숙한 관상피에서 일시적으로 출현된 정세포의 일종임을 시사하고 있다.

8주령에서 12주령사이에는 4, 6주령에서 관찰된 배세포가 두가지 형의 정세포, 즉 Ap, Ad형으로 구별할 수 있었다. **Clermont와 Perey⁷**는 흰쥐, **Curtis와 Amann²¹**은 홀스타인 소, **李등⁴**은 산양에서 정세포를 Ap, Ad, In, B의 4형으로 분류하였고 각 주령을 통하여 관찰되었다는 보고와 본 조사에서 2형인 Ap, Ad형으로만 분류되었고 또한 8~12주령 사이에서 확연히 관찰되었다는 차이는 전기한 재료는 포유동물이었고 본 조사는 조류가 대상이었던 동물분류학상의 원근관계에 연유된 것으로 추측된다.

16주령 이후 정세관의 환경, 세포종 및 세포수의 증가를 보였으며 성 성숙단계의 정세관상피의 급격한 변화가 시작되었다. 특히 이 시기에 제 1정모세포가 출현하기 시작하였다. 이 세포는 감수분열의 과정에서 내강축의 비사기와 그 기저막쪽에 세사기의 정모세포가 다수 관찰되고 크기는 전자보다 후자의 세포가 약 1 μm 를 상회하는 정도여서 각종 동물에서 비슷한 양상을 보여 주었다. 제 2정모세포는 본 조사에서 판정이 어려웠으며 추후 추구해야 할 과제이다.

정자세포는 18주령에서 출현되었으며 그 형태적 변화를 4가지 형으로 구별할 수 있다. 즉 구형의 핵내에 염색질이 산재된 것부터 염색질의 덩어리가 핵내의 한쪽에 편재되어가고 마지막에 콤파, 초생달형으로 변형된 과정인 것 같다. **李등⁴**의 산양 정세관상피의 관찰에서는 정자세포가 구형핵으로 부터 타원형으로 이행되는 8단계의 형태변화를 관찰한 소견에 비하면 오리와는 형태변화에 서로 상이함을 비교할 수 있었다. 정자는 20주령에서 출현되었는데 미숙정자와 성숙정자가 다른 정세포종보다 다량 관찰되었다. **Lake²²**는 닭의 정자에 대한 미세구조를 관찰하여 정자의 길이를 98 μm 로 측정된 바 있어 본 조사에서 25 μm 로 측정된 길이와 심한 차이를 보여 대조적이었다.

각종 정세포의 출현이 본 조사에 나타난 오리는 닭에 비해 만숙형을 보였다. 즉 **Parker et al¹⁷**은 백색 Leghorn과 New Hampshire종 닭에서 정자의 출현을 다 같이 12주령에서 관찰하였고, **Kumaran과 Turner¹⁸**, **Blivaiss²³**도 닭에서 동일한 결과를 보고하였다.

정세관상피에 나타난 주기의 출현은 5가지로 분류되었다. 정세관상피에 정자가 없는 상태의 제 1기와 제 5기는 약 30%인 데 대하여 정자가 출현된 제 2기에서

제 4기까지는 약 70%의 비율을 점유하였다. 각종 정세포의 출현여부와 배열등에 의해서 분류한 정세관상피의 주기(cycle)는 동물에 따라 상이하다. 포유동물에서 Orkberg⁶가 마우스, Roosen-Runge¹는 흰쥐에서 8기로 분류하였고, 가축에서는 Amann²이 젓소에서 역시 8기로 분류하여 보고하였다. 이와 같은 동물종에 따른 연구결과는 동물분류학상의 근연관계에 따라서 주기의 분류 및 출현비에 상당한 상이점이 나타났으며 더욱이 조류인 오리에서는 5기이상 분류하기는 곤란하였다.

이상의 견해로 보아 오리의 정세관에 나타난 성숙기의 정세관상피는 부화후 20주령에서 성숙정자의 출현과 주기적 정자발생 현상이 인정되었다.

결 론

본 연구는 솟오리 55수를 공시하여 4주령부터 24주령까지 2주간격으로 1군당 5수씩 11군으로 나누어 4주령부터 22주령까지는 정세관의 세포조성에 대한 변화를 24주령에서는 정세관상피의 주기와 출현비를 조사한 바 그 결과는 다음과 같다.

1. 체중과 정소중량은 각각 4~6주령과 18~22주령에서 급성장하였다.

2. gonocyte는 4~9주령에서 출현되었으나 8주령이후에는 관찰되지 않았다. Ap형과 Ad형 정조세포가 8~12주령에서 확연히 관찰되었고 정모세포와 정자세포는 각각 16주령과 18주령이후에 나타났다. 정자는 20주령에서 처음으로 관찰되었다. 성숙한 정자발생은 20주령에서 완성되었다.

3. 정소중량은 24주령에서 합계평균 78g이었고 체중비는 약 2.5%였다.

4. 정세관의 직경은 22주령에서 평균 232 μ m였으며 정세관 횡단면에 나타난 지주세포, 정조세포, 정모세포, 정자세포 및 정자의 평균수는 각각 15.30, 59.08, 41.78, 71.11과 165.30이었다. 정조세포는 2형, 정자세포는 4형으로 분류되었다.

5. 정세관상피의 주기는 24주령에서 5기(stage)로 구분되었고 제 1기부터 제 5기까지의 출현비는 각각 13.5%, 25.0%, 22.3%, 20.6% 그리고 18.7%였다.

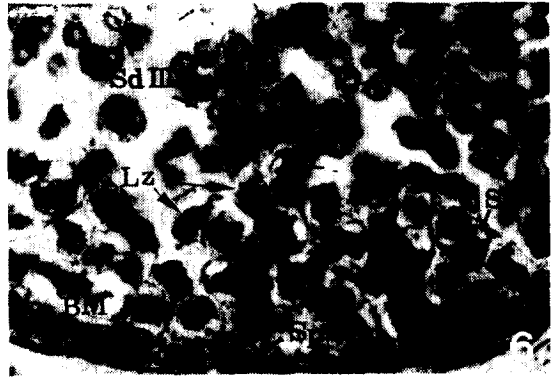
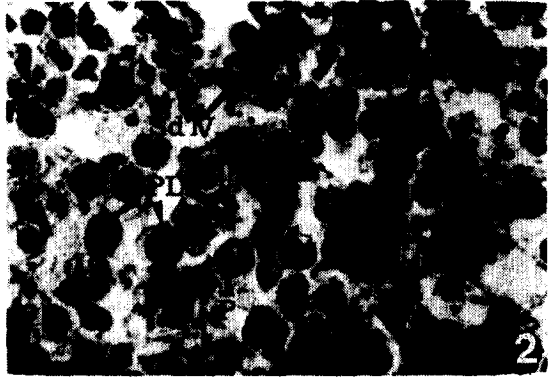
이상의 결과로 보아 오리의 정자발생의 완성은 부화후 20주령에서 출현되기 시작하였다.

Abbreviation in figures

BM	; basement membrane
G	; gonocyte
S	; sertoli cell
Gm	; germ cell
PL	; preleptotene
LZ	; leptotene and zygotene spermatocyte
P	; pachytene spermatocyte
SP	; spermatogonia
SZ	; spermatozoa
SdI	; type I spermatid
SdII	; type II spermatid
SdIII	; type III spermatid
SdIV	; type IV spermatid

Explanation of figures

- Fig 1.** A gonocyte is present. Germ cells and Sertoli cells are seen along the basement membrane. 6 weeks. Heidenhein's iron hematoxylin. $\times 1,000$.
- Fig 2.** Stage I. Spermatogonia and Sertoli cell are seen along the basement membrane. Type III, IV Spermatids are located more centrally than primary spermatocyte. 22 weeks. Heidenhein's iron hematoxylin. $\times 1,000$.
- Fig 3.** Stage II. Type IV Spermatid and immature spermatozoa penetrate deeply into the sertoli's cytoplasm. 22 weeks. Heidenhein's iron hematoxylin. $\times 1,000$.
- Fig 4.** Stage III. Spermatozoa moves into the tubule lumen. 22 weeks. Heidenhein's iron hematoxylin. $\times 1,000$.
- Fig 5.** Stage IV. Spermatozoa line the tubule lumen. Just prior to release. 22 weeks. Heidenhein's iron hematoxylin. $\times 1,000$.
- Fig 6.** Stage V. Spermatozoa absent. 22 weeks. Heidenhein's iron hematoxylin. $\times 1,000$.



참 고 문 헌

1. Roosen-Runge EC. Quantitative studies on spermatogenesis in the Albino rat. *Am J Anat* 1950; 87:1~30.
2. Amann RP. Reproductive capacity of dairy bulls IV. Spermatogenesis and testicular germ cell degeneration. *Am J Anat* 1962;110:69~78.
3. Swierstra FF, Foote RH. Cytology and Kinetics of spermatogenesis in the rabbit. *J Reprod Fertil* 1963;5:309~322.
4. 이재홍, 이방환, 이성호. 한국 재래 산양의 정자 발생에 관한 연구. *대한수의학회지* 1985;25(2): 91~102.
5. Leblond CP, Clermont Y. Definition of the stages of the cycle of the seminiferous epithelium in the rat. *Ann NY Acad Sci* 1952;55: 548~573.
6. Oakberg EF. Duration of spermatogenesis in the mouse and timing of stages of the cycle of the seminiferous epithelium. *Am J Anat* 1956;99: 507~516.
7. Clermont Y, Perey B. Quantitative study of the cell population of the seminiferous tubules in immature rats. *Am J Anat* 1957;100:241~268.
8. Clermont Y. Kinetics of spermatogenesis in mammals: Seminiferous epithelium cycle and spermatogonial renewal. *Physiol Rev* 1972;52:198 ~236.
9. Clermont Y. The cycle of the seminiferous epithelium in man. *Am J Anat* 1963;112:35~51.
10. Sturkie PD. *Avian physiology*. 3rd ed. New York: Springer-Verlag, 1976;332~334.
11. 한방근. 육계의 성성숙에 따른 세정관발육에 관한 연구. *가축번식연구회보* 1985;9(2):124~132.
12. Takeda A. Labelling of cock spermatozoa with radioactive phosphorus, *Jan J Zootech Sci* 1969; 40:412,
13. Mathex FB, Wilson WO. Post-natal testicular development in Japanese quail. *Poul Sci* 1964; 43:860~864.
14. Purcell SM, Wilson WO. Growth and maturation of testes in young coturnix and modification by exogenous FSH, LH, and Testosterone-a stereologic evaluation. *Poul Sci* 1975;54: 1115~1122.
15. Jones P, Jackson H. Estimation of duration of spermatogenesis in Japanese quail using antispermatogonial chemicals. *J Report Fert* 1973;31: 319~328.
16. McManus TFA, Mowry RW. *Staining methods, histologic and histochemical*. New York: Paul, IB. Hoeber Inc, 1960;156.
17. Parker JE, Mckenzie FF, Kempster HL. Development of the testis and combs of the testes and combs of white Leghorn and New Hampshire cockerels *Poultry Sci* 1941;21:35~44.
18. Kumaran JDS, Turner CW. The normal development of the testes in the white plymouth Rock. *Poultry Sci* 1949;28:511~520.
19. Newcomer EH, Brant JWA. Spermatogenesis in the domestic fowl. *J Hered* 1954;45:79-87.
20. Abercrombie M. Estimation of nuclear population from microtome sections. *Anat Rec* 1946; 94:238~248.
21. Curtis SK, Amann RP. Testicular development and establishment of spermatogenesis in holstein bulls. *Anim Sci* 1981;53:1645~1657.
22. Lake PE, Smith W, Young D. The ultrastructure of the ejaculated fowl spermatozoon. *J Quart Exp Physiol* 1968;53:356.
23. Blivaiss BB. Interrelationships of thyroid and gonad in the development of plumage and other sex characters in Brown Leghorn roosters. *Physiol Zool* 1947;20:67.