

## 한국재래산양의 후지골격에 관한 해부학적 연구

김진상 · 이홍식 · 이인세 · 윤여성

서울대학교 수의과 대학

(1988. 1. 30 접수)

### Anatomical Studies on the Skeleton of Pelvic Limb of Korean Native Goat

Jin-sang Kim, Heung-shik S. Lee, In-se Lee and Yeo-sung Yoon

College of Veterinary Medicine, Seoul National University

(Received Jan. 30, 1988)

**Abstract:** The anatomical structure of pelvic limb of thirty-one adult Korean native goats (Body weight: 14~17kg) was observed after skeletal preparation, and the osteometry was performed in each bone. The results were as follows:

1. The pelvic limb of the Korean native goat was composed of the hip bone, femur, patella, tibia, fibula, tarsal bones, metatarsal bone, phalanges and sesamoid bones.

2. The hip bone consisted of the ilium, ischium and pubis which fused each other. The gluteal surface of the ilium was directed dorsolaterally. The tuber sacrale and tuber coxae were formed at the dorsal apex and ventrolateral part of the iliac wing, respectively. The lesser ischiatic notch was deeper than the greater one. The ischiatic tubercles were triangular form and consisted of the dorsal, lateral and caudal ischiatic tubercles. The left and right hip bone indexes were 67.08, 66.20, the acetabular indexes were 93.78 and 92.10 and the obturator foramen indexes were 53.84 and 54.77, respectively.

3. In femur, both of the greater and lesser trochanter were well developed but the third trochanter was not observed. The left and right femur indexes were 26.55 and 26.14, head indexes were 81.66 and 81.49 and the trochlear-epicondyle indexes were 42.47 and 41.63, respectively.

4. The patella was observed as an isosceles triangle with base lying proximal and the cranial surface was more convex.

5. The tibial shaft was sigmoid form and the popliteal notch was deep. There was a large nutrient foramen at the cranial aspect of the cranial intercondylar area. The tibial indexes were 22.09 in left and 21.10 in right.

6. The proximal extremity of the fibula was fused with the lateral condyle of the tibia but the distal one was observed independently as the malleolar bone.

7. The tarsal bones were five in number; the talus, calcaneus, centroquartal tarsal bone, first tarsal bone, and second-third tarsal bone.

8. The metatarsal bone was composed of a large metatarsal bone resulted from the fusion of the third and fourth metatarsal bones. The structure of metatarsal bone was similar to the metacarpal bone but longer about 7mm.

9. The phalanges and sesamoid bones were similar to those of the thoracic limb.

10. The ratios of the lengths among the hip bone, femur, tibia and metatarsal bone were 1.71 : 1.54 : 1.73 : 1.00 in left and 1.68 : 1.53 : 1.72 : 1.00 in right, respectively.

## 서 론

후지골격을 구성하는 각 골의 해부학적 구조는 가족에 따라 많은 차이를 보이며 같은 종간에도 다소의 변이가 있음이 보고되어 있는데 이러한 해부학적 구조 및 크기의 차이는 각 동물마다 특유한 보행 및 운동습성을 갖도록 한다(Nickel 등, 1986; Bone, 1982; Frandson, 1981; Getty, 1975). 가족에서 후지골은 특히 하퇴부 이하의 골에서 숫적 및 형태적 변화가 심한 것으로 알려져 있는데 이러한 차이는 같은 반추류 간에도 흔히 발견된다고 보고 되었다(Nickel 등, 1986; Evans와 Christensen, 1978; Kratochvil, 1973; Dyce와 Wensing, 1971; Rajtova, 1971). 윤(1985)은 골반골의 경우 관결절과 천결절이 양과 산양에서는 전후 2부로 구별되나 소는 한 개의 결절로 되어 차이를 보인다고 하였다. 부전골의 경우에도 윤(1985)은 반추류에서 제 3과 제 4부전골만이 크게 발달하여 서로 융합되었으며 제 1과 제 5부전골은 없고 제 2부전골은 흔적만 남았다고 하였으나, Peterson(1921)은 소에서 제 5부전골도 완전히 퇴화되지 않고 관찰된다고 하여 보고자에 따라 다소 차이를 보이고 있다. 이 외에도 경골, 비골 및 부골 등에서 발달 정도와 융합상태가 반추류간에 많은 변이가 있음이 관찰되었으며 기타 골에서도 다수의 형태적 차이가 보고 되었다(Nickel 등 1986; Getty, 1975; May, 1970; Boessnek 등, 1964; Peterson, 1921).

후지골격의 제측치는 그 동물의 보행습관, 주행 및 도약 등의 운동을 이해하는 데에 중요한 것으로서 Mc-Ardle(1981), Hildebrand(1974)는 동물을 후지골간의 위치와 길이의 비에 따라 비주행성(non-cursor), 중간주행성(moderate cursor) 및 고주행성(highly specialized cursor)으로 분류하여 고주행성에 속하는 동물일수록 하퇴골 및 부전골의 상대적인 길이의 비가 크다고 하였다.

한국재래산양에 대한 해부학적 구조는 현재까지 근육(이창현 등, 1985; Yoon 등 1979; Kim과 Yoon, 1976 b, Kim과 Yoon, 1976 a; Kim 등, 1975; Yoon 등, 1974), 동맥분포(김대중, 1986; 원후호, 1986; 이홍식과 김대중, 1986; 이홍식과 이준섭, 1984; 이홍식과 이인세, 1981; 윤석봉과 이인세, 1980; 김주현과 윤석봉, 1978; 윤석봉 등, 1978; Yoon 등, 1977; Yoon, 1976; Yoon 등, 1975), 신경분포(이홍식 등, 1986; 양영철과 이홍식, 1982; 이홍식과 이인세, 1982), 선하수체(이인세와 이홍식, 1984) 등에 대하여 연구 보고된 바 있다. 그러나 골격계에 관하여는 전지골격

(김진상 등, 1987)과 척추(박홍범 등, 1985)에 관한 보고만이 있을 뿐 후지골격에 관하여는 아직 보고된 바 없다. 따라서 저자는 한국재래산양의 후지골격의 해부학적 구조의 특징을 규명하고 골격계측을 함으로써 한국재래산양을 실험동물로 하는 각종 실험연구를 위한 해부학적 기초자료를 마련코자 본 연구를 수행하였다.

## 재료 및 방법

**실험동물** : 체중 14~17kg의 성숙한 한국재래산양 31 마리를 암·수 구별없이 사용하였다.

**실험방법** : 몸통에서 후지를 떼어 낸 후 피부와 근육을 제거하고 거즈로 싸서 4% 가성소다액(NaOH)을 탄 물에 12시간 끓인 후 다시 잔여조직을 발라내었다. 깨끗이 다듬어진 골은 다시 4% 가성소다액(NaOH)에 6시간 끓인 다음 3% 과산화수소수(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)에 담구어 6시간 표백시켜 골격표본을 제작하였다. 이들 골격표본의 해부학적 특징 및 변이는 육안관찰하였으며 경우에 따라 부도를 작성하고 사진촬영을 하였다. 한편, 각 골격에 대한 계측은 Vernier calipers를 이용하였으며 제측치에 대하여는 t-검정을 실시하였다.

## 결 과

한국재래산양의 후지골은 골반골, 대퇴골, 슬개골, 경골, 비골, 부골, 부전골, 지골 및 종자골로 구성되었다.

**골반골** : 한국재래산양의 후지대(pelvic girdle)를 형성하는 골반골은 장골, 좌골, 치골이 융합하여 구성되었으며 대퇴골의 골두와 관절하는 큰 관절강인 관골구(acetabulum)를 형성하였다. 좌·우의 골반골은 섬유성 연골관절(fibrocartilaginous joint)인 골반결합(pelvic symphysis)에 의하여 융합되었다(Fig. 1).

**장골(Ilium)** : 골반골의 3부분 중 가장 컸으며 전측의 삼각형의 장골익(ilic wing)과 후측의 길고 좁은 평활한 장골체로 구성되었다. 장골익은 삼각형이었고 둔근면(gluteal surface)이 배외방을 향하였다. 장골익의 전연을 이루는 장골릉(ilic crest)은 둔근선(gluteal line)이 시작되는 가운데의 두꺼운 결절상 융기부에 의하여 2부분으로 나뉘는데 복측의 관결절(tuber coxae)까지의 부분은 두껍고 거칠었으며, 후배측의 천결절(tuber sacrale)까지의 부분은 얇고 날카로웠다. 둔근면은 둔근선에 의하여 오목한 두부분으로 나뉘었는데 배부가 다소 넓었고 복부가 좁았다. 둔근선은 장골능에서 시작하여 후방으로 주행한 후 장골체(ilic body)부에서 대좌골결혼(greater ischiatic notch)과 합쳤다.

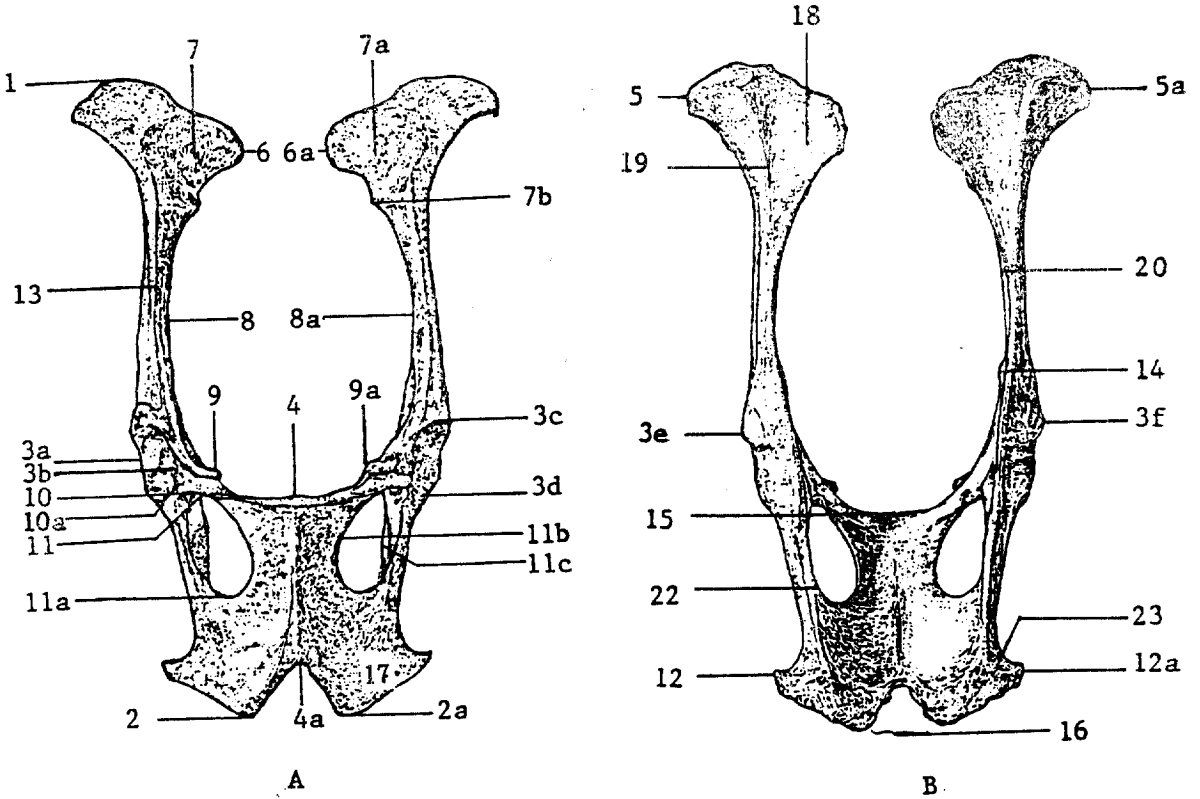


Fig. 1. Hip bone.

A : Ventral view,

B : Dorsal view

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 1 : Iiac crest   | 2, 2a : Caudal ischiatic tuberosity |
| 3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f : Most central, dorsal, ventral, cranial, caudal and lateral point of acetabulum | 5, 5a : Tuber coxae                 |
| 4, 4a : Pelvic symphysis   |                                     |
| 6, 6a : Tuber sacrale  |                                     |
| 7, 7a, 7b : Most mid-points and caudal point of ilium  |                                     |
| 8, 8a : Most medial points of mid-shaft of ilium   |                                     |
| 9, 9a : Ilipectineal eminence  |                                     |
| 10, 10a : Most dorsal and ventral point of acetabular notch  |                                     |
| 11, 11a, 11b, 11c : Most cranial, caudal, medial and lateral point of obturator foramen                    |                                     |
| 12, 12a : Lateral ischiatic tuberosity   |                                     |
| 13 : Ilipectineal line   | 14 : Psoas minor tubercle           |
| 15 : Cranial border of pelvis  | 16 : Ischiatic arch                 |
| 17 : Ischiatic table   | 18 : Gluteal surface                |
| 19 : Gluteal line  | 20 : Greater ischiatic notch        |
| 21 : Ischiatic spine   | 22 : Lesser ischiatic notch         |
| 23 : Dorsal ischiatic tubercle   |                                     |

천관절면(sacral articular surface)은 장골의 배내측면에서 반월형으로 형성되었다. 천결절은 장골의 배측첨단에 형성되었으며 천골의 외천골릉(lateral sacral crest)보다 위로 돌출하였다. 관절절은 복외방을 향하여 형성되었다. 장골체는 내측이 오목한 만곡을 이루

었으며 배연은 후측으로 갈수록 칼날모양을 이루었고 비교적 얇은 대좌골결혼을 이루었다. 궁상선(arcuate line)은 천장관절면의 복측에서부터 시작하여 장골체 내복측을 따라 후부로 주행하여 관골구 복측 중앙부위까지 이르렀다. 소요근결절(psoas minor tubercle)이 장

**Table 1.** Description of Measurements on Hip Bone

Measurement	Between points	Left	Right
**Length of hip bone	1 and 2	149.97±17.47	148.01±15.58
**Length of ilium	1 and 3	88.21±12.46	87.86±11.88
**Length of ischium	2 and 3	63.14± 7.72	62.27± 8.22
Length from caudal point of articular surface of ilium to cranial point of pelvic symphysis	4 and 7b	76.83± 9.32	76.25± 9.71
Transverse diameter of acetabulum	3a and 3b	22.27± 2.18	22.61± 2.28
Longitudinal diameter of acetabulum	3c and 3d	24.18± 2.54	24.11± 2.03
Width of acetabular notch	10 and 10a	3.83± 0.84	3.92± 1.13
Longitudinal diameter of obturator foramen	11 and 11a	31.47± 4.67	31.91± 4.11
Transverse diameter of obturator foramen	11b and 11c	17.24± 2.81	17.18± 2.84
Between left and right			
Length of pelvic symphysis	4 and 4a	44.56± 4.12	
Width between tuber coxae	5 and 5a	99.28±10.32	
Width between tuber sacrales	6 and 6a	34.10± 4.84	
Width between mid-articular surfaces of ilium	7 and 7a	54.73± 4.86	
Width of mid-shaft of ilium	8 and 8a	52.45±11.08	
Width between iliopectineal eminences	9 and 9a	35.76± 8.06	
Width between acetabula	3e and 3f	76.80± 9.78	
Width between lateral ischiatic tubercles	12 and 12a	86.29±12.91	
Width ischiatic arch	2 and 2a	22.46± 5.22	
Acetabular index		92.10	93.78
Obturator foramen index		54.77	53.85
Hip bone index		66.20	67.08

\*\*p<0.01

unit:mm(M±S. D.)

$$\text{Acetabular index} = \frac{\text{Transverse diameter of acetabulum}}{\text{Longitudinal diameter of acetabulum}} \times 100$$

$$\text{Obturator foramen index} = \frac{\text{Transverse diameter of obturator foramen}}{\text{Longitudinal diameter of obturator foramen}} \times 100$$

$$\text{Hip bone index} = \frac{\text{Width between tuber coxae}}{\text{Length of hip bone}} \times 100$$

골체 후부 1/3 지점의 장골체 내면의 장치선 바로 위에 형성되었다(Fig. 1).

**좌골(Ischium)** : 치골과 함께 골반골의 저부(base)를 형성하였으며 배후방으로 경사를 이루었다. 좌골의 골반면은 복면에 비하여 오목하였으며 좌골판(ischiatic table)은 후부에서 비후되었고 후배부는 두꺼운 좌골결절(ischiatic tubercle)을 이루었다. 좌골결절은 삼각형으로 배·후 및 외좌골결절(dorsal, caudal and lateral ischiatic tubercles)의 3결절로 형성되었다. 양측 후좌골결절 사이를 지나는 폭 약 2.2cm의 좌골궁(ischiatic arch)은 분명한 V자 모양으로 좁고 깊게 형성되었다. 소좌골결절(lesser ischiatic notch)은 대좌골결절에 비

하여 깊었고 배연이 더욱 두꺼웠다. 좌골극(ischiatic spine)은 높고 잘날처럼 날카롭게 융기하였다. 좌·우의 좌골은 복면의 중앙부위에서 융합되었으며 복면은 복측으로 돌출한 결합능을 형성하였다(Fig. 1).

**치골(Pubis)** : 치골은 치골체를 중심으로 앞쪽의 날카로운 치골전지(cranial ramus)와 뒷쪽의 평편한 치골후지(caudal ramus)로 구성되었다. 치골전지의 전연 복측에는 복횡구(ventral transverse groove)가 존재하였으며 복횡구 배측에 위치한 치골전지 복외측에는 얇고 날카로운 장치음기(iliopectineal eminence)가 돌출하였다. 관골구는 골반골 후부 1/3 지점에 위치하였으며 구형을 이루었다. 관골구결절(acetabular notch)은

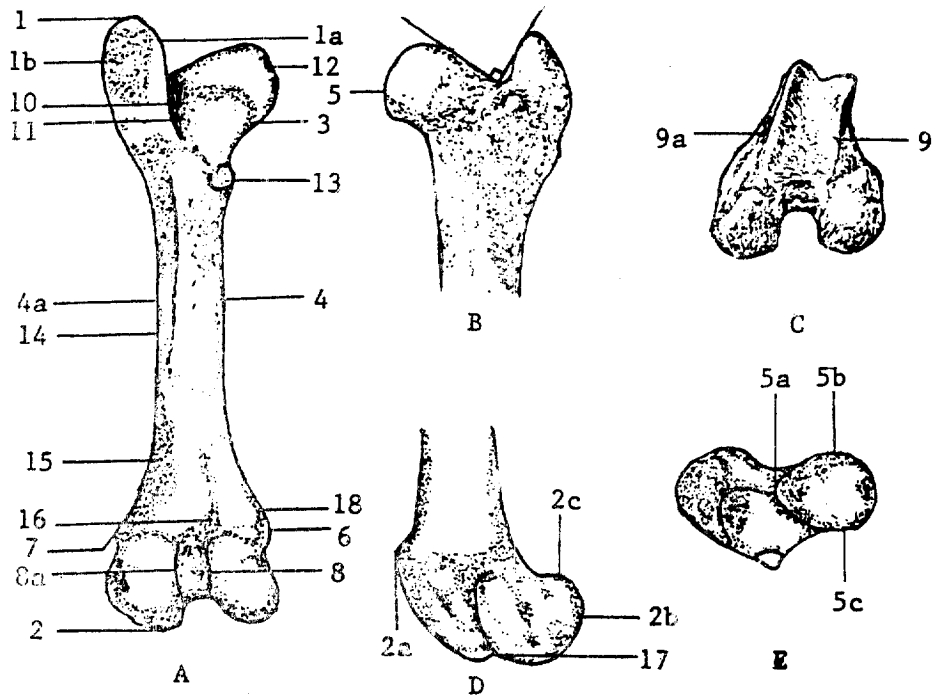


Fig. 2. Left femur.

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| A : Caudal view  | B : Cranial view |
| C : Ventral view | D : Lateral view |
| E : Dorsal view  |                  |
- 
- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1, 1a, 1b, 1c : Most dorsal, cranial and lateral point of greater trochanter      |                              |
| 2, 2a, 2b, 2c : Most ventral, cranial, caudal and dorsal point of lateral condyle |                              |
| 3 : Neck  |                              |
| 4, 4a : Most medial and lateral point of mid-shaft                                |                              |
| 5, 5a, 5b, 5c : Most medial, lateral, cranial and caudal point of head            |                              |
| 6 : Medial epicondyle   | 7 : Lateral epicondyle       |
| 8, 8a : Most medial and lateral point of intercondylar fossa                      |                              |
| 9, 9a : Most medial and lateral point of trochlea                                 |                              |
| 10 : Trochanteric fossa   | 11 : Intertrochanteric crest |
| 12 : Fovea capitis  | 13 : Lesser trochanter       |
| 14 : Lateral lip  |                              |
| 15 : Lateral supracondylar tuberoity  |                              |
| 16 : Popliteal face   | 17 : Extensor fossa          |
| 18 : Medial supracondylar tuberosity  |                              |

후복방에 깊게 형성되었고 여기서부터 월상면(lunate surface)이 시작되었다. 그러나 관골구절흔 대신 구멍으로 형성된 경우가 6에 관찰되었다. 폐쇄공(obturator foramen)은 좌·우의 장경이 각각  $31.47 \pm 4.67\text{mm}$ ,  $31.91 \pm 4.21\text{mm}$ 였고 좌·우 횡경이 각각  $17.24 \pm 2.81\text{mm}$ ,  $17.18 \pm 2.84\text{mm}$ 였으며 후부가 넓고 내연은 날카로웠다. 골반골 제측점은 Fig. 1, 제측사향 및 제측치는 Table 1과 같았다. 관골구지수는 좌측이 92.10, 우측이 93.78이었고 폐쇄공지수는 좌측이 54.77, 우

측이 53.85이었고 골반골지수는 좌측이 66.20, 우측이 67.08이었다. 좌·우 골반골의 최장길이, 장골길이, 좌골길이 간에는 통계적으로 유의차가 인정되었다( $p < 0.01$ ).

대퇴골(Femur) : 대퇴골은 길이가 좌우 각각  $134.88 \pm 10.55\text{mm}$ ,  $134.75 \pm 11.08\text{mm}$ 인 원통형의 긴 뼈로 대퇴골체(femoral body)는 평활하였고 골체후면은 오목한 만곡을 이루었다.

근위단의 골두(femoral head)는 타원형으로 근위단

**Table 2.** Description of Measurements of Femur

Measurement	Between points	Left	Right
Length of femur	1 and 2	134.88±10.55	134.75±11.08
Length from dorsal end of neck to ventral end of trochlea	2 and 3	120.69± 9.31	121.84±10.10
Circle of mid-shaft	4 and 4	43.21± 5.17	42.73± 7.73
Width of mid-shaft	4a and 4b	14.78± 1.79	14.74± 1.75
Width of greater trochanter	1a and 1b	17.50± 1.65	17.61± 2.04
Width of proximal end	1c and 5	35.81± 2.45	35.22± 2.32
Width of distal end	6 and 7	32.99± 2.59	32.38± 2.16
Lateral width of distal end	2a and 2b	36.49± 2.06	36.38± 1.48
*Width of intercondylar fossa	8 and 8a	8.63± 1.24	8.26± 0.86
Width of trochlea	9 and 9a	14.01± 1.48	13.44± 1.37
**Height of condyle	2 and 2b	17.75± 1.55	18.27± 3.26
Longitudinal diameter of head	5 and 5a	24.87± 1.37	24.56± 1.20
Transverse diameter of head	5b and 5c	20.31± 1.80	20.01± 1.77
Femur index		26.55	26.14
Head index		81.66	81.49
Trochlea-epicondyle index		42.47	42.63

\* : p<0.05

\*\* : p<0.01

unit:mm(M±S.D.)

$$\text{Femur index} = \frac{\text{Width of proximal end}}{\text{Length of femur}} \times 100$$

$$\text{Head index} = \frac{\text{Transverse diameter of head}}{\text{Longitudinal diameter of head}} \times 100$$

$$\text{Trochlea-epicondyle index} = \frac{\text{Width of trochlea}}{\text{Width of distal end}} \times 100$$

전내측에 위치하였으나 관절면은 대전자(greater trochanter) 저부까지 넓게 신장되었다. 골두의 내측에는 타원형의 비교적 깊은 대퇴골두와(fovea capitis)가 형성되었다. 대전자는 골두 외측에서 골두보다 약간 높게 돌출하였다. 대퇴골두와 대전자가 이루는 각도는 직각이었다. 대퇴골두 및 그 밑의 잘록한 대퇴골경(femoral neck)과 대전자 사이에는 깊은 전자와(trochanteric fossa)가 형성되었으며 원위부로 소전자(lesser trochanter)가 있는 부위까지 확장되었다. 근위단 후내면의 전자간릉(intertrochanteric crest)이 끝나는 부위에 피라미 모양의 소전자가 돌출하였으며, 제 3전자(third trochanter)는 관찰되지 않았다.

대퇴골체는 전체의 지름이 거의 비슷한 원통형을 이루었고 근위 1/4 부위의 전면에 영양공(nutrient foramen)이 관찰되었다. 골체후면의 외측순(lateral lip)은 뚜렷하였으나 내측순(medial lip)은 희미하였다. 골체 후외면의 원위 1/3 부위에 외측순에 연속되어 약간 거친 용기를 이룬 외측과상조면(lateral supracondylar

tuberosity)이 형성되었고, 바로 밑에 얇은 과상와(supracondylar fossa)가 형성되었다. 내측과상조면(medial supracondylar tuberosity)은 외측과상조면과 같은 용기상을 보이지는 아니하였으나 골단선 바로 위에서 거친 조면을 형성하였다. 골체 원위단 후면의 골단선 바로 배측에 삼각형의 슬와면(popliteal face)이 형성되었다.

원위단은 경골과 관절하는 큰 내측과(medial condyle) 및 외측과(lateral condyle)가 후방으로 돌출하였으며 전면은 슬개골과 관절하는 대퇴골활차(femoral trochlear)를 이루었다. 내·외측과의 관절면의 방향은 후측으로 갈수록 외측으로 비스듬한 경사를 이루었으며 외측과의 관절면이 더 넓었다. 내·외측과의 외면에는 내·외측상과(medial and lateral epicondyle)가 형성되었으며 또한 인대가 부착하는 용기와 압흔이 형성되었고 특히 외측과의 경우 상하 2개의 깊은 압흔이 관찰되었다. 내·외측과 사이에는 폭이 좌·우 각각 8.63±1.24mm, 8.26±0.86mm의 과간와(intercondylar

fossa)가 형성되었다. 활차는 폭이 좌·우 각각 14.01 ±1.48mm, 13.44±1.37mm로 내·외 용선의 크기와 길이는 거의 일정하였으며 외측용선과 외측과가 만나는 부위에 신근와(extensor fossa)가 형성되었다. 대퇴골의 구조 및 계측점은 Fig. 2. 계측사항 및 계측치는 Table 2와 같았다. 대퇴골 지수는 좌측이 26.55, 우측이 26.14였고 대퇴골두지수는 좌측이 81.66, 우측이 81.49이었으며 활차-상과지수는 좌측이 42.47, 우측이 42.63이었다. 좌·우 계측치간에는 과간와 폭에서 통계적으로 유의한 차가 인정되었고(p<0.05), 활차 높이도 통계적으로 유의한 차가 인정되었다(p<0.01).

**슬개골(Patella)** : 길이 약 2.2cm, 근위단 폭이 1.5cm의 가장 큰 종자골이며 근위를 저부로 하는 이동면 삼각형이었고 전체적으로 좁지만 두꺼웠고 전면이 볼록하였다. 근위부의 저부는 두껍고 등글었으며 대퇴사두근의 건이 지나는 부위는 약간 오목한 구를 형성하였다. 슬개골저(base)의 전면 내·외측에는 각각 소결절이 형성되었다. 대퇴골활차와의 관절면은 낮고 둔한 용선에 의해 내·외측으로 분리되었다.

**하퇴골(Crural bones)** : 한국재래산양의 하퇴골은 경골과 비골로 구성되어있으며 경골은 크게 잘 발달하였으나 비골은 원위단만이 경골체로부터 독립되어 과골(malleolar bone)을 형성하였다(Fig. 3).

**경골(Tibia)** : 길이가 좌·우 각각 151.56±11.99mm, 151.44±12.44mm, 근위단의 폭이 좌·우 각각 33.49 ±2.15mm, 33.45±1.83mm인 뼈로서 근위 1/3 지점까지는 외측이 볼록하고 원위의 반은 내측이 볼록한 S자 모양의 긴 뼈였다.

근위부는 전측을 첨부로 하는 삼각형이었고 골체의 중간부는 등글었으며 근위 1/3 지점에서는 후면이 평활하였고 원위 1/3 지점에서는 전면이 평활하였다.

근위단의 관절면은 내·외측과(medial and lateral condyles)위에 형성되었는데 외측과의 후단은 비골의 근위단이 융합된 결과로 생각되는 뾰족한 돌출물로 인

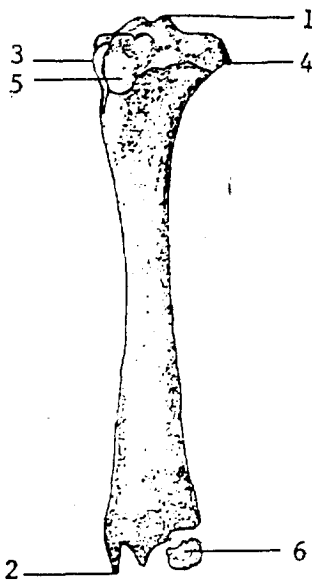


Fig. 3. Left crural bone, lateral view.

- 1 : Intercondylar eminence
- 2 : Medial malleolus
- 3 : Medial condyle
- 4 : Lateral condyle
- 5 : Tibial tuberosity
- 6 : Malleolar bone

해 내측과보다 다소 뒷쪽으로 신장되었다. 내·외측과에 형성된 말안장 모양의 2개의 관절와는 대퇴골의 내·외측과와 관절하였고 2개의 관절와 사이의 중앙부에는 2개의 과간용기(intercondylar eminence)가 형성되었는데 외측과간결절(lateral intercondylar tudercl)이 내측과간결절(medial intercondylar tubercle)보다 컸다. 내·외과간결절 사이에는 좁은 중심과간구(central intercondylar area)가 형성되었고 전측에는 비교적 얇은 전과간구(cranial intercondylar area)가, 뒷쪽에는 깊은 후과간구(caudal intercondylar area)가 형성되었다. 전과간구 전면에는 커다란 영양공이 형성

Table 3. Description of Measurements on Tibia

Measurement	Between points	Left	Right
Length of tibia	1 and 2	151.56±11.99	151.44±12.44
Width of proximal end	3 and 4	33.49± 2.15	33.45± 1.83
Tibia index		22.10	22.09

unit:mm(M±S.D.)

$$\text{Tibia index} = \frac{\text{Width of proximal end}}{\text{Length of tibia}} \times 100$$

되었고 후과간구 뒷쪽에는 깊은 슬와절흔(popliteal notch)이 형성되었다.

경골조면(tibial tuberosity)은 근위단의 전측에 삼각형으로 형성되었으며 외측과와 골경조면과의 연결부에 깊은 신근구(extensor groove)가 형성되었다. 경골의 전연(cranial border)은 경골조면 밑의 근위 1/3 지점까지 형성되었고 유리연은 외방으로 휘었다. 경골체 후면의 1/3 지점에서 중간부위까지 슬와근선(popliteal line)이 빈약하게 형성되었다. 경골체 후면의 근위 1/3 지점에서 영양공이 형성되었다.

원위단은 2개의 시상용선에 의해 3개의 관절와를 형성하였는데 각각 경부골의 내·외연과 관절하였고 외측은 비골의 원위단인 과골과 관절하였다. 내과(medial malleolus)는 원위단 내측에서 북방으로 뾰족하게 돌출하였으며 내과와 그 외측 원위단의 돌출부 사이에는 깊은 구가 형성되어 거골의 활차가 끼어들어가 관절하였다.

경골의 구조 및 계측점은 Fig. 3, 계측사항 및 계측치는 Table 3과 같았다. 경골지수는 좌측이 22.10, 우측이 22.09이었다.

**비골(Fibula)** : 비골은 두 부분으로만 구성되었는데 근위단은 경골의 외과 후측에 융합된 작은 돌출부로 관찰되었으나 골체는 없었으며, 원위단은 독립된 과골(malleolar bone)로 경골원위단 외측과 관절하였다. 경골과 관절하는 면은 3개의 돌기를 지녔는데 그 중 전·후측의 돌기는 둔하였고 중간부의 돌기는 날카로웠다. 과골의 원위면에는 종골과 관절하는 오목한 소관절면이 형성되었고 내면은 경부골과의 관절면이 형성되었다(Fig. 3).

**부골(Tarsal bones)** : 한국재래산양의 부골은 5개의 부골이 3열로 배열하였으며 근위열의 거골, 종골, 중간열의 제 4 중심부골, 원위열의 제 1 부골 및 제 2-3 부골로 구성되었다(Fig. 4).

**거골(Talus)** : 근위열의 내측에 위치하는 깊고 넓은 사각형의 뼈로서 배장측으로 압축된 형태였다. 장측면은 활차모양으로 볼록하였고 배측면은 깊은 요함을 이루었으며 근위단과 원위단에는 근위 및 원위거골활차(proximal and distal trochlea)가 형성되었는데 근위거골활차가 더 컸다. 근위거골활차는 경골의 원위단과 관절하였는데 내측용선은 경골의 내측과와 관절하였고, 외측용선은 과골과 관절하였다. 거골두(head)는 원위거골활차를 이루어 제 4 중심부골과 관절하였으며 내·외용선은 근위거골활차처럼 발달하지는 아니하였으나 비교적 넓게 형성되었다. 외측의 종골관절면(calcaneal articular surface)은 S자 모양으로 깊은 와를 형성하였고 근위부 장측면에도 종골과의 관절면이 형성되었다. 내면은 거칠었고 배면의 내·외연 중간부에 뾰족한 거골결절(tubercle tali)이 형성되었다(Fig. 4).

**종골(Calcaneus)** : 근위열 외측에 위치한 오각형의 뼈로서 외면은 평면했고 근위단에 위치한 종골결절(calcaneal tubercle)은 내측으로 높게 융기하였으며 장측면에 얇은 구가 형성되었고 원위단 내면은 깊은 와를 이루었다. 제거돌기(sustenaculum tali)는 중간부 후내면에 반달모양으로 돌출하였고, 장측면에는 얇은 구가 형성되었다. 원위 1/3 부위의 배면의 외측에 짧고 둥근 오구돌기(coracoid process)가 돌출하여 과골과 관절하였다. 원위단은 내측의 2개의 소관절면 및 제거돌기 밑의 넓은 관절면에 의해 거골과 관절하였으며 원위단 내면에 제 4 중심부골과의 관절면이 형성되었다(Fig. 4).

**제 4 중심부골(Centroquatal tarsal bone)** : 중간열에 위치한 중심부골과 제 4 부골이 융합된 것으로 생각되

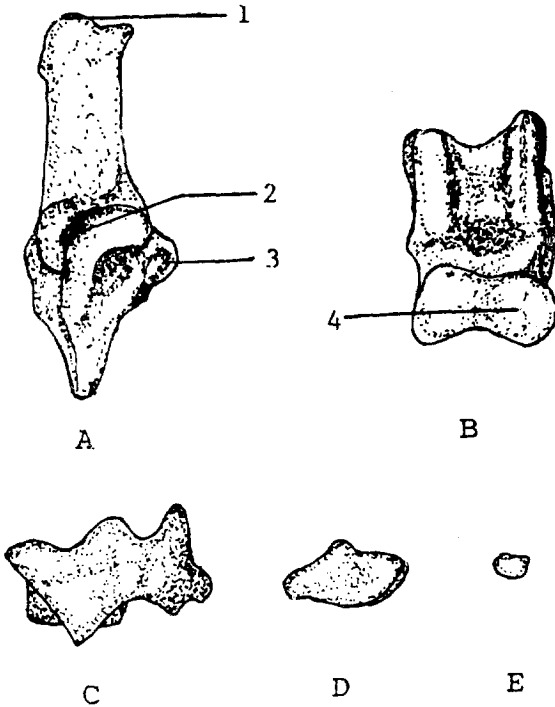


Fig. 4. Left tarsal bones.

- A : Calcaneus, medial view
- B : Talus, cranial view
- C : Centroquatal tarsal bone, cranial view
- D : Second-third tarsal bone, dorsal view
- F : First tarsal bone, dorsal view
- 1 : Calcaneal tubercle
- 2 : Sustentaculum tali
- 3 : Coracoid process
- 4 : Distal trochlea



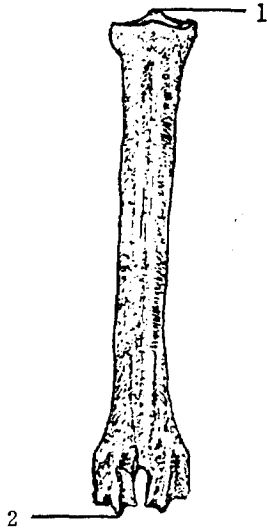


Fig. 5. Left metatarsal bone, ventral view.

1 : Proximal end                      2 : Trochlea

는 장측면이 N자 모양인 사각형의 뼈로서 근위에는 2개의 시상 융선에 의해 3개의 관절을 형성하여 외측은 비부골과, 중간부와 내측은 경부골과 관절하였다. 원위단에는 4개의 평활한 관절면이 형성되어 내측의 2개는 각각 제 2-3 부골 및 제 1 부골과, 외측의 2개는 제 4 부전골과 관절하였다(Fig. 4).

**제 1 부골(First tarsal bone)** : 원위열 내측의 장측면에 위치한 사각형의 뼈로서 근위면은 제 4 중심부골과 관절하였고 원위면은 제 3 부전골과, 배측에서 제 2-3 부골과 관절하였다(Fig. 4).

**제 2-3 부골(Second-third tarsal bone)** : 원위면 내측의 배측면에 위치한 부채꼴모양의 뼈로서 제 2 부골과 제 3 부골이 융합된 것으로 생각되며 제 4 중심부골과 관절하는 근위면은 오목하였고 원위면은 부전골과 관절하였다. 또한 장측면에 제 1 부골과 관절하는 소관절면이 형성되었다(Fig. 4).

**부전골(Metatarsal bone)** : 길이가 좌·우 각각 87.83 ± 7.00mm, 88.11 ± 6.39mm 인 긴 뼈로서 제 3 부전골과 제 4 부전골이 서로 융합하여 1개의 커다란 관골(cannon bone)을 이루었다. 해부학적 구조는 완전골과 유사했지만 약간 가늘고 7mm 정도 길었다. 근위단에 관절면이 내·외측에 2개씩 형성되어 외측의 2개는 제 4 중심부골과 관절하였고 내측의 관절면 중 배측의 큰 관절면은 제 2-3 부골과, 장측의 작은 관절면은 제 1 부골과 관절하였다. 골체와 근위단의 구조는 전지의 완전골과 유사하였다(Fig. 5).

**지골 및 종자골(Phalanges and Sesamoid bones)** : 지골과 종자골의 수는 전지와 같았고 구조도 유사하였으나 지골의 경우 약간 가늘었으며 종자골은 전지에 비하여 폭이 약간 넓었다.

**후지골 길이간 비율** : 후지골격을 구성하는 골반골, 대퇴골, 경골 및 부전골의 길이의 비는 좌측이 1.71 : 1.54 : 1.73 : 1.00 이었고, 우측이 1.68 : 1.53 : 1.72 : 1.00 으로 좌·우측 모두 경골이 가장 길었다.

## 고 찰

후지대골을 형성하는 좌·우의 장골, 좌골 및 치골은 출생 후 관골구에서 하나로 융합하여 골반골을 이루며, 양쪽의 골반골은 복정중선에서 골반결합에 의하여 결합되고 나이에 따라 차차 골화된다(Nickel 등, 1986; 윤, 1985). 그러나 골반골의 해부학적 구조는 가축에 따라 다소의 차이를 보이는데 이는 골반골의 전체적인 형태에서 뿐만 아니라 부분적으로는 특히 좌골극과 좌골결절의 형태, 좌골극의 만입상태, 장골극에서의 관절결과 천결절의 형성상태 등에서 큰 차이를 보이고 있다(윤, 1985).

Nickel 등(1968)은 말에서 장골익(ilial wing)의 위치는 거의 수평상으로 되어 둔근면(gluteal surface)이 배방으로 향한다고 하였고, Getty(1975)는 돼지에서 Evans와 Christensen(1979)은 개에서 둔근면이 외측에 위치한다고 하였으며, Boessneck 등(1964)은 산양과 견양에서, May(1970)는 면양에서 역시 장골익은 비스듬히 기울어져서 둔근면이 외측에 위치한다고 하였다. 한국재래산양의 경우 장골익은 삼각형 모양으로 외측으로 휘었고 둔근면은 배외방을 향하였다.

Preuss 등(1969)은 소에서 장치용기(iliopectineal eminence)는 치골결절(pubic tubercle)과 요근결절(psoas tubercle)로 나뉘었다고 하였는데, 한국재래산양의 장치용기는 치골전지(cranial ramus)의 복외측에 얇고 날카롭게 형성되었으나 나뉘지는 아니하였다.

Meyer(1965)는 돼지에서 대좌골결흔(greater ischiatic notch)이 소좌골결흔(lesser ischiatic notch)보다 깊고 넓게 형성되었다고 한 반면 Boessneck 등(1964)은 산양과 면양에서 대좌골결흔보다 소좌골결흔이 더 깊게 형성되었다고 하였는데, 한국재래산양의 경우도 Boessneck 등(1964)의 보고와 같이 소좌골결흔이 더욱 깊게 형성되었다. Getty(1975)는 말에서, Evans와 Christensen(1979)은 개에서 좌골결절(ischiatic tubercle)이 비후된 긴 능상의 결절로 나타난다고 하였고, Ellenberger와 Baum(1932)은 돼지에서 외좌골결절(lateral ischiatic tubercle)을 지닌 후부로 향하는 돌

기라고 하였으나, Nickel 등(1986)은 반추류의 좌골결절은 외, 배 및 후의 3개의 결절로 구성된다고 하였다. 한국재래산양의 경우는 좌골판은 후부에서 비후되었고 후배부는 삼각형의 두꺼운 좌골결절을 형성하였는데 상기한 반추류와 같이 배, 후 및 외좌골결절의 3결절로 형성되었다. Nickel 등(1986)은 좌골극(ischiatic spine)이 높으면 돼지. 반추류에서 난산을 일으킬 수 있는 요인이 된다고 하였는데, 한국재래산양의 경우 좌골극은 비교적 높고 칼날처럼 날카롭게 응기하였다. 또한 Nickel 등(1986)은 임상적으로 중요한 골반 결합 전연에서 천추의 복면에 이르는 수직선이 소에서는 천골로서 골반강 입구가 원형에 가깝지만 산양과 면양은 골반골 장축이 앞쪽으로 누운 관계로 이 수직선이 미추에 이르게 되며 따라서 골반강입구가 다소 타원형이라 하였는데, 한국재래산양의 경우도 골반강입구의 형태는 타원형으로 상기의 보고와 유사하였다. Boessneck 등(1964)은 치골전지의 전연은 산양보다 면양에서 더 두껍게 관찰되었다고 하였는데 한국재래산양 치골전지의 전연은 날카롭게 비교적 좁았으며 복측에 복횡구가 존재하였다.

Rhodes 등(1960)은 개에서 선척적 고관절탈구는 관골구가 낮기 때문에 좌측과 배측의 관골구 손실을 야기함으로써 일어나며 따라서 관골구 중경이 상대적으로 감소한다고 보고하였는데 한국재래산양의 경우 관골구지수는 좌측이 92.10, 우측이 93.78으로 대퇴골두지수(좌측이 81.66, 우측이 81.49)와의 상대적인 면을 고려하여 볼 때 고관절 탈구의 발생우려가 높은 것으로 사료되었다. Swett(1932)는 암소와 숫소의 골반골을 비교한 바 숫소가 암소보다 관골구간의 폭이 1.0cm 좁고, 골반의 경사도도 암소가 더 컸으며 이는 출산과 깊은 상관이 있다고 보고하였다. 또한 Simoens(1976 b)은 산양에서 우측 장골이 좌측보다 컸고 전방으로 신장되었으며, 장골의 관절면 또한 우측이 좌측보다 전·후부로 더 신장된 골반골의 비대칭성을 보고하였는데 이는 골발생시 비평형적 첨가물의 침착으로 기인한 것이다 하였고, 이는 임상적으로 운동량의 불일치까지 유발할 수 있다고 보고하였다. 한국재래산양의 경우에도 골반골 최장길이 좌측이  $149.97 \pm 17.47\text{mm}$ , 우측이  $148.01 \pm 15.58\text{mm}$ 로써 좌측이 우측보다 약간 길게 관찰되었으며 통계적으로도 유의차가 인정되었는데 ( $p < 0.01$ ), 이는 보행습관 및 Williams와 Warwick(1980)이 보고한 대로 운동량에 기인한 것으로 정상적인 보행과는 관계가 없는 것으로 사료 되었다.

Nickel 등(1986)은 대퇴골 대전자(greater trochanter)가 사람은 골두보다 낮았으나 개, 돼지는 같은

수준에 위치하였고, 반추류는 골두보다 높게 솟았다고 하였는데, 한국재래산양의 경우에도 대전자는 골두보다 약간 높게 솟았다. Getty(1975) 및 Nickel 등(1986)은 또한 말에서 대전자 원위부에서 관찰되는 제3전자가 소에서는 약간 희미하게 관찰되었고 돼지, 면양 및 산양에서는 관찰되지 않았다고 하였는데 한국재래산양의 경우에도 제3전자(third trochanter)는 관찰되지 않았다.

Boessneck 등(1986)은 대퇴골두와 대전자가 이루는 각도는 면양은 직각, 산양은 예각을 이루었다고 하였는데 한국재래산양의 경우는 직각을 이루었다.

대퇴골 계측에 관하여 Collin 등(1974)은 몸체가 작은 개보다 큰 개에서 대퇴골 최장길이에 비례하여 골두와 전자와(trochanteric fossa)의 거리가 감소되었다고 하였고, McArdle(1981)은 Lorisiformes 원숭이에서 체중이 가벼운 Lorisines일수록 무거운 Lorisines보다 대퇴골 최장길이 길다고 하였다. Latimer 등(1965)은 아시아인의 대퇴골에서 좌측이 길어 양측성 비대칭을 보고하였으며, Latimer(1937)는 또한 스크크의 대퇴골에서 우측이 좌측보다 길었다고 보고하였는데 한국재래산양의 경우 대퇴골의 최장길이는 좌·우측이 각각  $134.88 \pm 10.55\text{mm}$ ,  $134.75 \pm 11.08\text{mm}$ 로써 비대칭성은 관찰되지 않았다.

하퇴부를 구성하는 비골과 경골의 상대적인 크기, 융합상태 및 비골의 퇴화상태는 동물에 따라 큰 차이를 보여서 Nickel 등(1986)은 사람, 개 및 돼지에서 비골은 완전한 골로써 경골과 거의 같은 길이로 잘 발달하였다고 하였으나, Getty(1975)는 말의 비골은 근위부만이 존재하여 경골 중간부까지만 이른 반면 원위단은 경골에 융합하여 외과(lateral malleolus)를 형성하였다고 하였다. 그러나 Fürst(1914)는 소에서, Ellenberger와 Baum(1932) 및 Nickel 등(1986)은 반추류에서 비골의 골체는 퇴화된 채 근위단은 경골의 외과에 융합되거나 원위단은 경골로부터 따로 분리되어 독립한 특이한 과골(malleolar bone)을 형성하였다고 하였다. 이에 대하여 須川 등(1975)은 태아시 소의 비골은 경골의 근위와 원위에 완전히 부착된 연골성 비골로 관찰되지만 태아가 15cm 길이로 성장했을 때 비골체는 변성되어 소실되고 그 후 비골의 근위단은 경골의 외과에 융합된 반면에 원위단은 과골로써 독립되어 존재한다고 하였다. 한국재래산양의 경우도 비골은 두부분으로 형성되었는데 근위단은 경골의 외과와 융합되어 작은 돌출부를 형성하였으며 원위단은 독립되어 과골을 형성하였다.

경골과 비골사이에 형성된 골간극에 관하여 Nickel

등(1986)은 비골이 잘 발달한 사람, 고양이 및 돼지는 경골의 전 길이에 걸쳐 넓게 형성되었다고 하였으며, Ellenberger와 Baum(1932)은 개의 경우 근위에 넓은 골간극을 형성하였다고 하였다. 또한 비골의 발달이 미약한 말의 경우 오직 근위에서만 극히 작은 골간극을 관찰할 수 있었다고 한 데 반하여 반추류에서는 골간극이 전혀 관찰되지 않았다고 하였다. 한국재래산양의 경우에도 상기한 반추류와 같이 비골의 골체가 퇴화되었기 때문에 골간극은 관찰할 수 없었다. 경골에 관하여 Nickel 등 (1986)은 사람, 돼지에서 부골과 관절하는 관절의 외측에 비골결흔(fibular notch)이 있어서 비골의 외과와 관절하고 원위단은 내과를 형성했으며, 반추류에서 관절면 외측에 과골과 관절하는 관절면이 존재하여 과골의 내측면과 관절하였는데 한국재래산양의 경우는 원위단에 2개의 시상융선에 의해 3개의 관절와를 형성하여 거골 및 과골과 관절하였다. Boessneck 등(1964)은 면양에서 경골의 과간용기(intercondylar eminence) 전측에 형성된 영양공은 작았고 산양에서는 매우 크게 형성되었다고 하였는데 한국재래산양의 경우 과간용기 전측의 비교적 얇은 전과간구(cranial intercondylar area)에 커다란 영양공이 형성되었다.

Smith(1960)는 어린 Greyhound 개에서 성숙할 때까지 사지골격의 융합상태를 관찰한 바 13개월경에 경골결절만 제외하고는 후지의 모든 골단부는 골간부와 융합된다고 하였다. 이와같은 보고는 후지 중에서도 경골결절의 골융합상태가 가장 늦게 일어남을 시사해 주는 것으로서 체중 14~17kg의 한국재래산양의 경우에도 경골결절의 융합상태는 불완전하였다. 골격체측에 대하여 Latimer 등(1965)은 아시아인에서 우측 경골의 최장길이보다 더 길어 양측성비대칭을 보고하였고, Latimer(1937)도 스핑크스에서 우측이 더 길다고 하였는데 한국재래산양의 경우 경골의 최장길이보다 좌우 각각 151.56±11.99, 151.44±12.44의 좌우 대칭으로 관찰되어 상기의 보고와 같은 비대칭은 관찰되지 않았다.

부골은 개체에 따라 숫적변이가 심해 사람, 개 및 돼지에서는 근위열에 거골과 종골, 중간열에 중심부골 원위열에 제 1부골, 제 2부골, 제 3부골 및 제 4부골의 7개로 구성되었으며(Nickel 등, 1986; Evans와 Christensen, 1979), 말은 제 1부골과 제 2부골이 융합되고 중심부골은 제 4부골에 융합되어 제 4 중심부골을 형성함으로써 모두 5개로 구성된다고 하였다(Nickel 등, 1986; Boessneck 등, 1964). 한국재래산양의 경우도 제 2부골과 제 3부골의 융합과 중심부골과 제 4부골의 융합으로 5개만 존재하였다.

Hall-Crags(1965)는 Galagidae에서 종골의 신장은 속도에 유리한 요인이 된다고 하였는데 한국재래산양의 경우도 종골은 제거돌기를 중심으로 횡으로 확장되었으며 또한 배측으로 길게 신장되었다.

부전골은 Nickel 등(1986)이 사람, 개는 5개로 구성되나 개의 경우 제 1부전골은 퇴화 중에 있다고 하였다. 말의 경우 제 3부전골만이 잘 발달하여 주부전골을 이루고 제 2부전골 및 제 4부전골은 퇴화되어 제 3부전골의 내·외측에 형성되었다고 하였으며 완전골에 비하여는 약간 크다고 하였다. 윤(1985)은 반추류의 경우 제 1부전골과 제 2부전골은 소실되어 없고 제 3 및 제 4부전골만이 크게 발달하여 서로 융합되었다고 하였으며 제 1, 2부전골은 흔적만 남았다고 하였다. 그러나 Peterson(1921)은 소에서 제 3부전골과 제 4부전골이 융합되어 주된 부전골을 형성하지만 제 2부전골과 제 5부전골도 완전히 퇴화되지는 않고 관찰된다고 하였다. 그러나 한국재래산양의 경우는 제 2부전골과 제 5부전골은 관찰할 수 없었으며 제 3부전골과 제 4부전골이 서로 융합하여 커다란 1개의 관골(cannon bone)을 이루었고 상응하는 전지의 완전골보다 7mm 정도 길게 관찰되었는데, Getty(1975)도 소에서 부전골이 완전골에 비하여 다소 길다고 하였다.

Hildebrand(1974)는 동물을 후지골간의 위치와 길이의 비율에 따라 비주행성(non-cursor), 중간주행성( moderate cursor) 및 고주행성( highly specialized cursor)으로 분류하고, 척행형(plantigrade)인 곰은 비주행성에, 지행형(digitigrade)인 개는 중간주행성에, 제행형(unguligrade)인 사슴은 고주행성으로 분류했는데 비주행성에서 고주행성으로 갈수록 대퇴골의 비율이 작아지는 반면 하퇴골과 부전골의 비율은 커지며 하퇴골과 부전골 사이의 골근각도 커진다고 하였다. Swett(1978)는 유우(Sophie)와 흑우(Blackbird)에서 숫소가 암소에 비하여 전지골의 길이가 100.13%로 길었고 후지골의 길이는 99.7%로 짧다고 하였는데 그 이유는 방어를 위해 부가적 힘을 주고, 꼬미시 체중을 이동시키는 데에 기인한 것이라고 하였다.

본 실험에서 암수의 길이를 비교 관찰하지 않았으나 골반골, 대퇴골, 경골 및 부전골의 길이의 비는 부전골을 1.00으로 했을 경우 좌측이 1.71 : 1.54 : 1.73 : 1.00 이고 우측이 1.68 : 1.53 : 1.72 : 1.00으로 하퇴골의 비율이 비교적 큰 편이었다.

## 결 론

성숙한 한국재래산양 31 마리를 사용하여 골격표본을 제작한 다음 후지골격의 해부학적 구조를 관찰하고

골격계측을 실시한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 한국재래산양의 후지골은 골반골, 대퇴골, 슬개골, 경골, 비골, 부골, 부전골, 지골 및 종자골로 구성되었다.

2. 골반골은 장골, 좌골 및 치골이 서로 융합되어 구성되었다. 장골의 둔근면은 배외방을 향하였고, 장골의 배측첨단에 천결절이 복외측에 관결절이 형성되었다. 소좌골결혼은 대좌골결혼보다 깊었으며 좌골결절은 삼각형 모양으로 배, 외 및 후좌골결절로 형성되었다. 좌우의 골반골지수는 각각 67.20, 66.08 이었고, 관골구지수는 각각 92.10, 93.78 이었으며 폐쇄공지수는 54.77, 53.85 이었다.

3. 대퇴골에서 대·소 전자는 잘 발달되었으나, 제 3 전자는 관찰되지 않았다. 좌우의 대퇴골지수는 각각 26.55, 26.14 이었고, 골두지수는 각각 81.66, 81.49 이었으며, 활차—상과지수는 각각 42.47, 42.63 이었다.

4. 슬개골은 근위가 저부인 이등변삼각형 모양이었

고 전면이 불룩하였다.

5. 경골에서 경골체는 S자 형태였고 슬와결혼이 깊게 형성되었으며, 전과간구의 전면에 커다란 영양공이 형성되었다. 경골지수는 좌·우 각각 22.10, 21.09 이었다.

6. 비골의 근위단은 경골의 외과에 융합되었으며, 원위단은 독립된 과골을 형성하였다.

7. 부골은 거골, 중골, 제 4 중심부골, 제 1 부골 및 제 2—3 부골의 5개로 형성되었다.

8. 부전골은 제 3 부전골과 제 4 부전골이 융합된 1개의 부전골로 구성되었고 형태는 완전골과 유사하였으나 약 7mm 정도 길었다.

9. 지골과 종자골의 구조는 전지의 것과 유사하였다.

10. 골반골, 대퇴골, 경골 및 부전골의 길이의 비는 좌측이 1.71 : 1.54 : 1.73 : 1.00 이었고 우측이 1.68 : 1.53 : 1.72 : 1.00 이었다.

#### Legends for Figures

**Fig. 6.** The right hip bone

A : Ventral view

B : Dorsal view

**Fig. 7.** The right femur, patella, tibia and fibula.

A : Cranial view of femur and patella.

B : Caudal view of femur.

C : Cranial view of tibia and fibula.

D : Medial view of tibia and fibula.

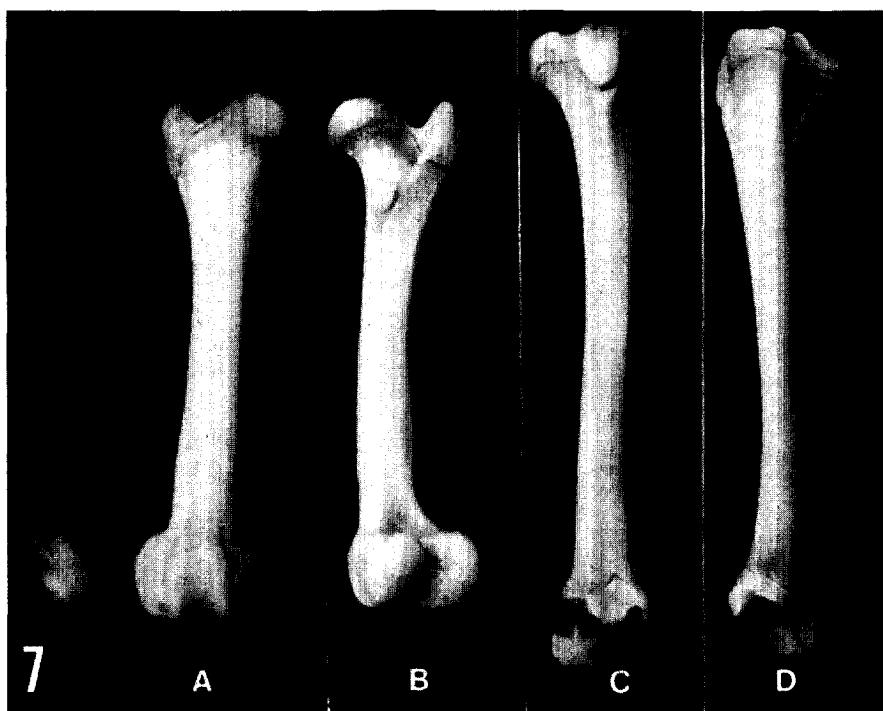
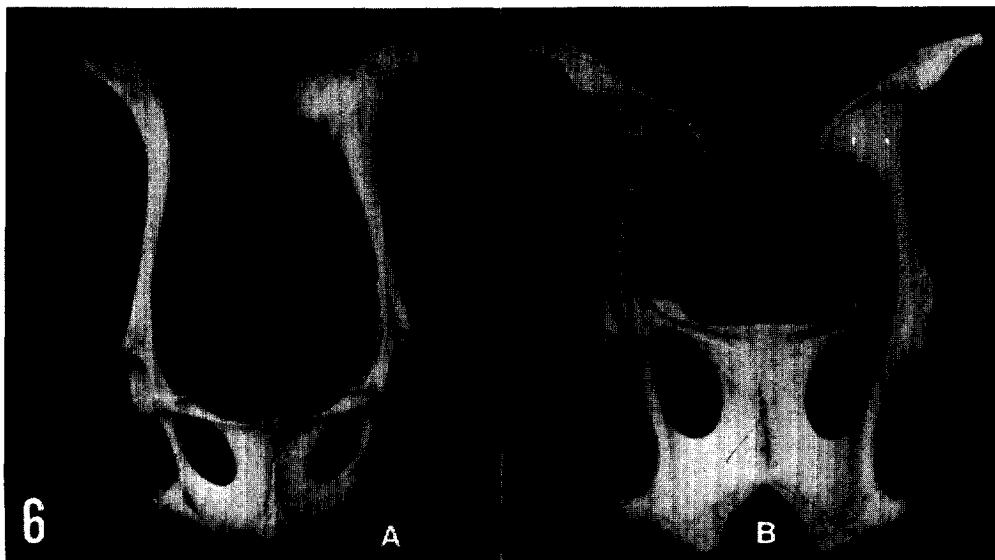
**Fig. 8.** The right tarsal bones, metatarsal bone, phalanges and sesamoid bones.

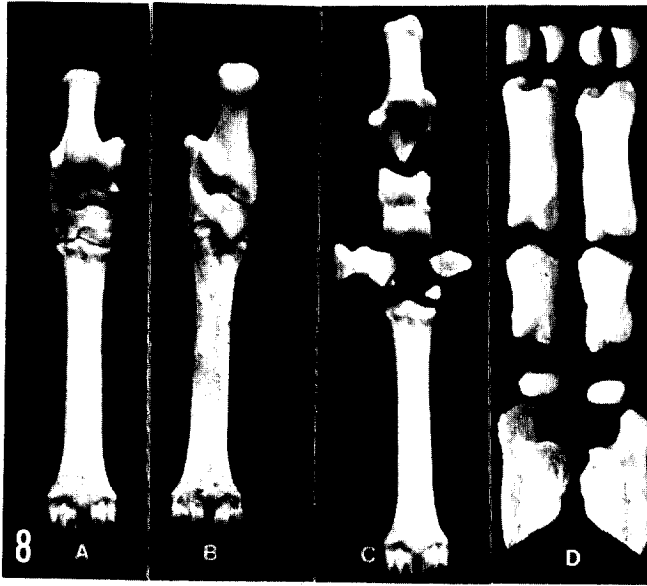
A : Dorsal view

B : Ventral view

C : Tarsal bones and metatarsal bone.

D : Phalanges and sesamoid bones.





### 참 고 문 헌

Boessneck, J., Müller, H.H. und Teichert, M. (1964) Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries Linné*) und Ziege (*Capra hircus Linné*). Kühn Arch., 78 : 56~129.

Bone, J.F. (1982) Animal anatomy and physiology. 2nd ed., Reston, Virginia, pp. 31~73.

Collin, B. et Josse-Henderickx, M. (1974) Etude des variations morphologiques de l'extrémité proximale de femur chez le chien, Ann. Méd. Vét. (Bruxelles), 118 : 525~537.

Dyce, K.M. and Wensing, D.J.G. (1971) Essentials of bovine anatomy. Lea and Febiger, Philadelphia, pp. 169~173, pp. 184~194.

Ellenberger, W. und Baum, H. (1932) Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 17th ed., Siebzehnte Auflage, Berlin, pp. 119~185.

Evans, H.E. and Christensen, G.C. (1979) Miller's anatomy of the dog. 2nd ed., Saunders, Philadelphia, pp. 177~224.

Fransson, R.D. (1981) Anatomy and physiology of farm animals. 3rd ed., Lea and Febiger, Philadelphia, pp. 140~144.

Fürst, C.M. (1914) Über die Entwicklung und Reduktion der Fibula beim Rinde. Morph. Anthropol., 18 : 93~110.

Getty, R. (1975) The anatomy of the domestic anim-

als. Vol. (I), (II), 5th ed., Saunders, Philadelphia, pp. 255~268, pp. 270~317, pp. 747~762, pp. 776~778, pp. 1222~1230, pp. 1437~1467.

Hall-Craggs, E.C.B. (1965) An osteometric study of the hind limb of the Galagidae, J. Anat. Lond., 99 : 119~126.

Hildebrand, M. (1974) Analysis of vertebrate structure. Wiley & Sons, New York, pp. 487~515.

Kim, Y.K., Kim, C.K. and Yoon, S.B. (1975) Comparative anatomy of the Korean native goat. 3. Muscles of the thoracic wall. Korean J. Vet. Res., 15 : 271~277.

Kim, Y.K. and Yoon, S.B. (1976 a) Comparative anatomy of the Korean native goat. VI. Muscles of neck. Seoul Univ. J. Vet. Sci., 1 : 30~36.

Kim, Y.K. and Yoon, S.B. (1976 b) Comparative anatomy of the Korean native goat. VII. Muscles of the pelvic limb. Korean J. Vet. Res., 16 : 205~219.

Kratochvil, Z. (1973) Discriminative characters on the acropodium of the domestic and the wild pig (*Sus Scrofa f. Domestica L.*, *Sus Scrofa L.*). Acta Vet. (Brno.), 42 : 109~133.

Latimer, H.B. (1937) Weights and linear dimensions of the skull and some of the long bones of the skunk (*Mephitis Mesomelas Avia*). J. Morph.,

- Latimer, H.B. and Lowrance, E.W. (1965) Bilateral asymmetry in weight and in length of human bones. *Anat. Rec.*, 152 : 217~224.
- May, N.D.S. (1970) The anatomy of the sheep. 3rd ed., University of Queensland Press, St. Lucia, Queensland, pp. 293~310.
- McArdle, J.E. (1981) Functional morphology of the hip and thigh of the Lorisiformes, S. Karger, Basel, pp. 8~28, pp. 97~116.
- Meyer, H. und Bahnsen, C. (1965) Zur Beckenänge bei Fleischschweinen. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.*, 78 : 343~345.
- Nickel, R., Shummer, A., Seiferle, E., Wilkens, H., Wille, K.H. and Frewein, J. (1986) The anatomy of the domestic animals, Vol. 1. The locomotor system of the domestic mammals. Verlag Paul Parey, Berlin, pp. 67~71, pp. 94~97.
- Preuss, F. und Budras, K.D. (1961) Zur Homologie des Hüfthöckers und anderer Knochenpunkte des Darmheins. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.*, 82 : 141~143.
- Petersen, G. (1921) Untersuchungen über das Fubakett des Rindes. *Morph. Jb.*, 51:291~337.
- Rajtová, V. (1978) Morphogenesis of the tarsus of the sheep (*Ovis ammon f. aries L.*) and the goat (*Capra aegagrus f. hircus L.*). *Folia Morph. (Praha)*, 19 : 394~400.
- Rhodes, W.H. and Jenny, J. (1960) A canine acetabular index. *J. A. V. M. A.*, 137 : 97~100.
- Simoens, P., de Vos, N.R., Lauweres, H. und Nicaise, H. (1979 b) Het reductieproces in de wervelkolom van de geit. Een theorie gebaseerd op anatomische bevindingen. *Vlaams Diergeneesk. Tijdschr.*, 48 : 321~329.
- Smith, C.R.N. (1960) Radiological observations on the limbs of young Greyhounds. *J. Small Anim. Pract.*, 1 : 84~90.
- Swett, W.W. (1928) Comparison of conformation, anatomy and skeletal structure of a highly specialized dairy cow and a highly specialized beef cow. *J. Agr. Res.*, 37 : 685~717.
- Williams, P.L. and Warwick, R. (1980) Gray's anatomy. 36th ed., Saunders, Philadelphia, pp. 353~418.
- Yoon, S.B. (1976) Comparative anatomy of the Korean native goat. V. Arterial supply to the abdominal viscera (2). *Kindney and adrenal gland. Seoul Univ. J. Vet. Sci.*, 1 : 23~29.
- Yoon, S.B., Kim, T.K. and Cho, S.S. (1975) Comparative anatomy of the Korean native goat. V. Arterial supply to the abdominal viscera (1). *Seoul Univ. Faculty Papers (E)*, 4 : 101~110.
- Yoon, S.B., Kim, Y.K. and Lee, H.S. (1979) Comparative anatomy of the Korean native goat. IX. Muscles of the abdominal wall. *Seoul Univ. J. Vet. Sci.*, 4 : 41~48.
- Yoon, S.B., Mun, H.C. and Kim, C.K. (1974) Comparative anatomy of the Korean native goat. I. Muscles of the thoracic limb. *Korean J. Vet. Res.*, 14 : 135~150.
- Yoon, S.B., Sung, J.K., Kim, Y.K. and Sujuki, T. (1977) Comparative anatomy of the Korean native goat. VII. Arterial supply to the thoracic limb. *Seoul Univ. J. Vet. Sci.*, 2 : 1~22.
- 김대중 (1986) 韓國在來山羊의 總頸動脈 分枝에 대한 解剖學的 研究. *最新醫學*, 29 : 5.
- 金周憲, 尹錫鳳 (1978) 韓國在來山羊의 比較解剖學的 研究. X. 卵巢, 子宮 및 膈에 分布하는 動脈에 關하여, *서울大獸醫大論文集*, 2 : 93~107.
- 김진상, 이흥식, 이인세 (1987) 한국재래산양의 전지골격에 관한 해부학적 연구. *대한수의학회지*, 27 : 167~183.
- 朴興範, 李興植, 李仁世 (1985) 韓國在來山羊의 脊柱에 대한 解剖學的 研究. *서울大獸醫大論文集*, 10 : 2.
- 梁永哲, 李興植 (1982) 韓國在來山羊의 上腕神經叢에 對한 比較解剖學的 研究. *大韓解剖學會誌*, 15 : 63~73.
- 원무호 (1986) 한국재래산양 하수체의 동맥분포에 관한 해부학적 연구. *最新醫學*, 29 : 5.
- 윤석봉 (1985) 가축비교해부학. 3판, 문운당, pp. 26~49.
- 尹錫鳳, 金容根, 金周憲 (1978) 韓國在來山羊의 比較解剖學的 研究. VII. 大腦動脈輪에 關하여. *서울大獸醫大論文集*, 3 : 83~83.
- 尹錫鳳, 李仁世 (1980) 韓國在來山羊의 比較解剖學的 研究. XI. 後肢에 分布하는 動脈에 關하여. *서*

- 을大獸醫大論文集, 5:1~16.
- 李昌炫, 李興植, 李仁世(1985) 韓國在來山羊의 顔面筋에 對한 解剖學的 研究. 서울大獸醫大論文集, 10:2.
- 李仁世, 李興植(1984) 韓國在來山羊의 腺下垂體分泌細胞에 關한 電子顯微鏡的 研究. 韓國電子顯微鏡學會誌, 14:27~40.
- 이흥식(1982) 韓國在來山羊의 上硬膜怪網에 對한 解剖學的 研究. 서울大獸醫大論文集, 8:163~172.
- 이흥식, 김대중(1986) 한국재래산양 안구의 동맥분포에 關한 해부학적 研究. 대한수의학회지, 26:1.
- 李興植, 李仁世(1981) 反芻動物乳房의 血管分布에 對한 比較解剖學的 研究. 韓國在來山羊에 對하여. 서울大獸醫大論文集, 6:1~14.
- 李興植, 李仁世(1982) 韓國在來山羊의 腰薦神經叢에 對한 解剖學的 研究. 大韓解剖學會誌, 15:171~182.
- 이흥식, 이인세, 김대중(1986) 한국재래산양 두부의 안면신경분포에 對한 해부학적 研究. 대한수의학회지, 26:1.
- 李興植, 李俊燮(1984) 韓國在來山羊 大動脈弓의 動脈分枝에 關한 解剖學的 研究. 大韓獸醫學會誌, 24:127.