

## 한국재래산양 골성골반계측에 대한 해부학적 연구

이성준 · 이흥식\* · 강태천\*

경북대학교 수의과대학  
서울대학교 수의과대학\*  
(1995년 5월 9일 접수)

### Pelvimetric studies on the bony pelvis of Korean native goat

Seong-joon Yi, Heungshik S Lee\*, Tae-cheon Kang\*

College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University

College of Veterinary Medicine, Seoul National University\*

(Received May 9, 1995)

**Abstract :** This study was carried out to observe the differences of bony pelvis between male and female Korean native goat by the pelvimetry.

The results represented that the middle transverse diameter(1:1.35), ventral transverse diameter(1:1.12), transverse diameter of pelvic outlet(1:1.22), right oblique diameter(1:1.09), the width between tuber ischii(1:1.15) and width of pubis(1:1.11) were shown significant differences( $p < 0.01$ ) between male and female Korean native goat.

**Key words :** pelvimetry, bony pelvis, Korean native goat

## 서 론

골성골반(bony pelvis)은 골반강의 뼈로 된 벽을 구성하고 있으며, 뒷다리를 몸통에 연결시키는 뒷다리연결대(pelvic girdle)이다<sup>1</sup>. 골성골반의 등쪽에는 천골과 앞쪽 몇개의 미추골이 존재하고 외측에는 장골이, 그리고 바닥쪽에는 치골과 좌골이 위치하여 골반강을 형성하고 있으며 암컷에서는 분만시에 산도(birth canal)로서의 역할을 한다<sup>1,2,3</sup>. 골반강은 분만과 관계가 있는 구조로서, 사람에서는 골반강입구(pelvic inlet)와 골반강출구(pelvic outlet)에 대한 다양한 계측치를 바탕으로 골반의 형태를 편평골반(platypelloid), 남성골반(androidid), 여성

골반(gynceoid), 유인원골반(anthropoid) 등으로 분류하고 있으며, 특히 산과에서는 임상적으로 중요하게 취급하고 있다<sup>4</sup>.

가축에서도 골반강의 형태가 동물에 따라 다양하여 보통은 타원형과 비슷하지만 암퇘지와 암소는 타원의 정도가 심하며, 개와 암말은 원형에 가까운 것으로 알려져 있다<sup>5</sup>. 또한 골성골반은 같은 종속내에서도 품종이나 암수에 따라 형태나 크기에서 차이가 있어 개에서는 골성골반의 전후직경(conjugate diameter), 가로직경(transverse diameter), 경사직경(oblique diameter) 등의 다양한 계측치를 이용하여 품종간의 특징을 설명하고 있다<sup>6</sup>. 그리고 새끼질동물류 중 소와 면양에서는 분

Address reprint requests to Dr Heungshik S Lee, College of Veterinary Medicine, Seoul National University, Suwon 441-744, Republic of Korea.

만과 관련하여 성체의 체구, 골반강 및 태아의 크기를 계측하여 난산여부를 예측하는데 이용하고 있으나 계측시에 발생하는 다양한 변수들에 의해 어려움이 있는 것으로 알려져 있다<sup>7,8</sup>.

한편, 재래가축에 대한 골반강의 계측학적 연구로는 일본명양(Japanese serow)과 일본산양(Japanese saanen)에 대한 보고가 있는데, 두개골이나 앞·뒤다리 보다 골반의 여러 가지 계측치에서 암수간에 통계학적 유의차가 있는 것으로 주장되고 있다<sup>9,10,11,12</sup>.

한편, 우리나라의 재래가축이며 현재 실험동물로 많이 이용되고 있는 한국재래산양의 골격에 대해서는 이제까지 척추<sup>13</sup>, 사지골격<sup>14,15</sup> 및 두개골<sup>16,17</sup> 및 하악골<sup>18</sup>에 대한 해부학적 특징과 계측학적 연구가 수행되어 왔지만, 골성골반에 대한 암수의 비교는 이루어진 바가 없고 다만 골성골반을 구성하는 각 부분에 대한 계측과 오른쪽과 왼쪽관골의 형태 및 계측학적 특징의 차이에 대해서만 부분적으로 보고되어 있을 뿐이다<sup>13,15</sup>.

따라서 본 연구는 한국재래산양의 골성골반에 대한 계측을 실시하여 암수간의 차이를 규명하고, 골반강의 각종 계측치를 비교할 수 있도록 상관계수를 산출하여 이들의 상관관계를 규명하고자 하며, 또한 분만과 관계가 깊은 계측치들의 상대적인 비율을 산출하여 생체를

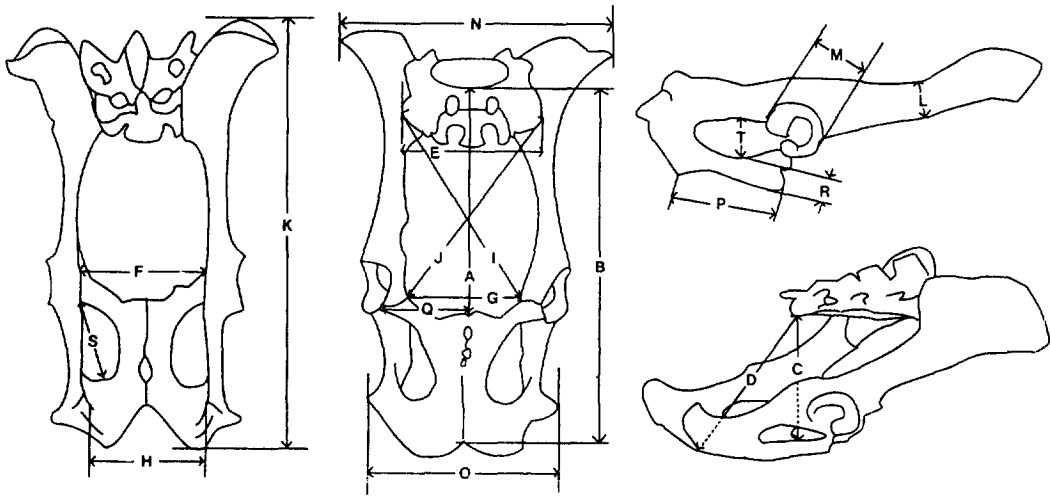
대상으로 외부에서 측진 가능한 골표지점의 계측만으로 골반강의 크기를 추정할 수 있도록 하므로써 임상분야에서 응용할 수 있는 해부학적 기초자료를 제공하고자 시행하였다.

## 재료 및 방법

**실험동물** : 체중 10-15kg 내외의 생후 1년 정도된 건강한 한국재래산양(각류 7-12개)을 암수 각각 10마리씩을 사용하였다.

**실험방법** : 실험동물을 xylazine hydrochloride(Rompun, 한국바이엘)로 마취한 후, 왼쪽총목동맥을 분리하여 Canula를 삽입하여 방혈 시킨 후 방부액으로 고정하였다. 그 후 방부처리된 실험동물의 요추추관절을 절단하고, 대퇴관절을 절개하여 골반부위만을 분리한 후 피부, 근육 등을 제거한 다음 거즈로 싸서 박 등<sup>10</sup>의 방법을 참고하여 4% NaOH용액에 6시간 정도 끓인 후 잔여조직을 제거하고 다시 동일 용액에 넣어 6시간 끓여서 골격표본을 제작하였다. 끓이는 과정 중에서 되도록이면 장골천골관절이 분리되지 않도록 시간을 조정하였다.

**골반계측** : 골격표본은 Vernier calipers를 이용하여



A: Conjugate diameter, B: Diagonal conjugate diameter, C: Vertical diameter(vertical line), D: Conjugate diameter of pelvic outlet, E: Dorsal transverse diameter, F: Middle transverse diameter, G: Ventral transverse diameter, H: Transverse diameter of pelvic outlet, I: Oblique diameter(right-left), J: Oblique diameter(left-right), K: Greatest length of hip bone, L: Height of body of ilium, M: Length of acetabulum, N: Width between tuber coxae, O: Width between tuber ischii, P: Length of pelvic symphysis, Q: Width of pubis, R: Thickness of pubis, S: Longest diameter of obturator foramen, T: Smallest diameter of obturator foramen

Text-Fig 1. Pelvimetric point of bony pelvis of Korean native goat.

Nickel et al<sup>2</sup>, Evans<sup>6</sup>, Silva와 Noakes<sup>7</sup> 및 Sugimura와 Suzuki<sup>12</sup>가 제시한 계측지점에 대한 계측을 실시하되 오른쪽과 왼쪽에서 계측이 가능한 항목의 경우 오른쪽을 위주로 측정하였다(Text-Fig 1). 즉, 천골곶(promontory)과 골반결합의 앞쪽끝을 잇는 전후직경(conjugate diameter; A), 천골곶과 골반결합의 뒤쪽끝을 잇는 대각선 후직경(diagonal conjugate diameter; B), 천골의 배쪽면과 골반결합의 앞쪽끝을 잇는 수직직경(vertical diameter; C), 천골 뒤쪽끝과 골반결합의 뒤쪽끝을 연결하는 골반강출구전후직경(conjugate diameter of pelvic outlet; D), 오른쪽과 왼쪽의 천골날개(sacral wing)의 외측끝을 잇는 폭인 등쪽가로직경(dorsal transverse diameter; E), 왼쪽과 오른쪽 작은허리근결절(tubercle of psoas minor muscle)를 연결하는 폭인 중간가로직경(middle transverse diameter; F), 오른쪽과 왼쪽 장골치골융기(iliopubis eminence)를 잇는 길이인 배쪽가로직경(ventral transverse diameter; G), 오른쪽과 왼쪽 좌골결절(tuber ischii) 내측을 잇는 골반강출구가로직경(transverse diameter of pelvic outlet; H), 오른쪽 천골장골관절(sacroiliac joint)의 외측끝과 왼쪽 장골치골융기를 잇는 오른쪽경사직경(right oblique diameter; I), 왼쪽천골장골관절의 외측끝과 오른쪽장골치골융기를 잇는 왼쪽경사직경(left oblique diameter; J), 장골능선(ilic crest)의 앞쪽끝과 좌골결절 뒤쪽끝을 연결하는 관골전체길이(greater length of hip bone; K), 큰좌골뼈임의 가장 좁은 폭인 장골몸통높이(length of body of ilium; L),

(length of acetabulum; M), 흔히 요각폭(hip width)이라고 하는 오른쪽과 왼쪽관골결절(tuber coxae)의 외측끝 사이의 폭인 관골결절사이폭(width between tuber coxae; N), 흔히 좌골폭(pin bone width)이라고 하는 오른쪽과 왼쪽 좌골결절(tuber ischii) 사이의 폭인 좌골결절사이폭(width between tuber ischii; O), 골반결합의 앞쪽끝과 뒤쪽끝을 잇는 골반결합길이(length of pelvic symphysis; P), 치골결절(pubic tubercle)과 관골결구의 절구패임(acetabular notch)의 내측을 연결하는 치골폭(width of pubis; Q), 치골의 내측폭인 치골두께(thickness of pubis; R), 폐쇄구멍의 최대직경인 폐쇄구멍최장길이(longest diameter of obturator foramen; S) 폐쇄구멍의 가장 짧은 직경인 폐쇄구멍최단길이(smallest diameter of obturator foramen; T) 등 20개 항목에 걸쳐 계측하였다. 이들 각 계측치에 대한 암수의 차이에 대해서는 T-검정을 실시하였고, 계측치 상호간의 상관관계는 상관계수를 산출하여 검정하였으며, 골반의 폭과 높이에 관계된 각종 계측치사이의 비율도 산출하였고 필요에 따라 부도작성과 사진촬영도 병행하였다.

## 결 과

한국재래산양의 골성골반은 육안소견상 골반강입구는 암수가 모두 대체로 타원형을 나타내었으나 암컷이 수컷과 비해 다소 넓고, 크고, 넓적했으며 골반강이 얇

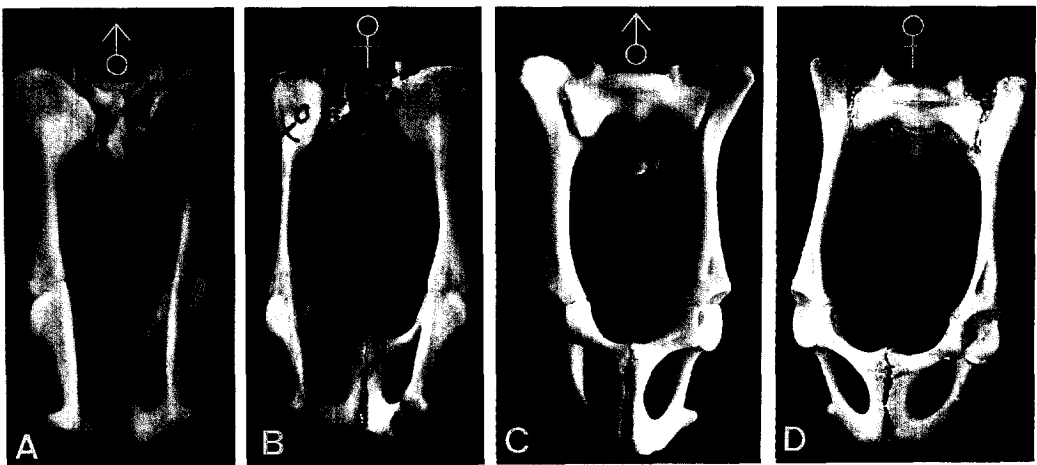


Fig 1. Bony pelvis of Korean native goat.

A, B: Caudal view(pelvic outlet), C, D: Cranial view(pelvic inlet)

Table 1. Descriptions of pelvimetry of the bony pelvis of Korean native goat

(unit: cm)

Items	Male	Female	Ratio
	mean ± SD	mean ± SD	
A. Conjugate diameter	7.56 ± 0.64	7.71 ± 0.81	1.02
B. Diagonal conjugate diameter	11.24 ± 0.68	11.31 ± 1.39	1.01
C. Vertical diameter	6.04 ± 0.22	6.67 ± 0.55	1.10
D. Conjugate diameter of pelvic outlet	9.26 ± 0.46	9.11 ± 1.00	0.98
E. Dorsal transverse diameter	4.13 ± 0.28	4.35 ± 0.49	1.05
F. Middle transverse diameter*	3.47 ± 0.30	4.69 ± 0.54	1.35
G. Ventral transverse diameter*	4.07 ± 0.50	4.54 ± 0.52	1.12
H. Transverse diameter of pelvic outlet*	2.60 ± 0.39	3.18 ± 0.64	1.22
I. Right oblique diameter*	6.06 ± 0.35	6.59 ± 0.71	1.09
J. Left oblique diameter	6.16 ± 0.38	6.46 ± 0.70	1.05
K. Greatest length of hip bone	12.79 ± 0.79	12.68 ± 1.01	0.99
L. Height of body of ilium	1.16 ± 0.07	1.14 ± 0.14	0.98
M. Length of acetabulum	2.02 ± 0.17	1.98 ± 0.15	0.98
N. Width between tuber coxae	6.85 ± 0.70	6.74 ± 1.04	0.98
O. Width between tuber ischii*	4.07 ± 0.53	4.68 ± 0.96	1.15
P. Length of pelvic symphysis	4.44 ± 0.81	4.23 ± 0.87	0.95
Q. Width of pubis*	2.05 ± 0.21	2.28 ± 0.25	1.11
R. Thickness of pubis	0.80 ± 0.23	0.79 ± 0.24	0.99
S. Longest diameter of obturator foramen	2.73 ± 0.21	2.73 ± 0.25	1.00
T. Smallest diameter of obturator foramen	1.45 ± 0.11	1.49 ± 0.20	1.03

\*: p<0.01

은 형상을 보였다(Fig 1).

골성골반에 대해 20가지 항목에 걸쳐 계측을 실시한 결과 수컷과 암컷의 계측치(Table 1)는 전후직경이 각각 7.56 ± 0.64와 7.71 ± 0.81cm, 대각전후직경이 11.24 ± 0.68과 11.31 ± 1.39cm, 수직직경이 6.04 ± 0.22와

6.67 ± 0.55cm, 골반강출구전후직경은 9.26 ± 0.46과 9.11 ± 1.00cm, 등쪽가로직경은 4.13 ± 0.28과 4.35 ± 0.49cm, 중간가로직경이 3.47 ± 0.30 및 4.69 ± 0.54cm, 배쪽가로직경은 4.07 ± 0.50과 4.54 ± 0.52cm, 골반강출구가로직경이 2.60 ± 0.39와 3.18 ± 0.64cm 였다. 경

Table 2. The correlation coefficient of measurement of pelvis of Korean native goat

Male																												
A																												
.512	B																											
-.697	-.534	C																										
.415	.521	-.266	D																									
-.341	-.059	.347	-.432	E																								
-.138	.437	.238	-.107	.608	F																							
.130	.184	-.087	-.011	-.134	.108	G																						
-.100	-.114	.347	-.347	.506	.656	.097	H																					
.501	.251	-.580	.555	-.311	-.094	-.011	-.207	I																				
.661	.595	-.675	.525	-.380	.196	.249	.055	.531	J																			
-.125	.358	.041	.160	-.164	.098	.620	-.026	-.094	.090	K																		
.024	.758	.037	.292	.184	.157	.109	-.035	-.343	-.168	.334	L																	
.365	.471	.028	.655	.010	.213	.071	-.001	.332	.372	.143	.083	M																
-.111	.315	.044	.016	-.037	.118	.696	-.033	-.084	-.004	.886	.355	.131	N															
.041	.343	.138	-.247	.080	.333	.488	.301	.020	.017	.339	.377	-.025	.556	O														
-.091	.358	.008	-.116	.249	.207	.339	.590	-.434	-.032	.037	.096	-.321	.038	.089	P													
.137	.245	-.129	.033	-.061	.091	.923	-.033	.042	.206	.568	.147	.098	.698	.392	.295	Q												
.111	.455	-.228	-.023	-.408	-.440	-.114	-.488	.006	-.239	-.077	.071	-.160	-.095	-.064	-.265	-.134	R											
.016	.393	.240	.184	.253	.217	.169	-.032	.261	-.171	.246	.153	.447	.300	.171	-.206	.192	.210	S										
.016	.509	-.065	-.131	.216	.279	.239	.280	.087	-.085	.144	.014	.297	.247	.408	-.077	.146	.245	.596	T									

Female																												
A																												
-.009	B																											
-.278	-.122	C																										
-.518	-.337	.291	D																									
.343	-.671	.222	.493	E																								
-.066	-.521	.022	.579	.275	F																							
.071	-.622	.086	.372	.432	.821	G																						
.135	-.222	.103	-.195	.591	.352	.325	H																					
.526	-.411	-.211	-.362	.315	-.145	.049	.236	I																				
.289	-.745	.207	.046	.348	-.050	.026	.356	.860	J																			
.500	-.701	-.111	.267	.733	.371	.391	.414	.100	.138	K																		
.043	-.499	-.333	.265	.300	.696	.619	.166	-.050	-.066	.490	L																	
.407	-.632	.049	.315	.407	.372	.287	.094	.191	.202	.492	.265	M																
.252	-.631	.175	.215	.483	.715	.828	.300	.167	.118	.478	.442	.359	N															
.226	-.469	-.065	.297	.539	.073	.107	.524	.339	.444	.433	.241	.169	.126	O														
.011	-.538	-.126	.267	.105	.429	.434	.411	-.021	.011	.193	.466	-.326	.290	.078	P													
.463	-.612	-.013	.369	.895	.329	.419	.619	.285	.302	.751	.368	.580	.401	.513	.115	Q												
.187	-.517	-.339	.126	.285	.084	.386	-.226	-.008	-.176	.270	.302	.167	.273	.111	-.149	.310	R											
.428	-.507	.019	-.361	.530	.136	.214	.618	.311	.328	.525	.225	.472	.102	.436	.040	.694	.039	S										
.388	-.740	-.212	.020	.743	.470	.636	.558	.294	.250	.675	.351	.349	.590	.201	.294	.698	.270	.469	T									

Table 3. T-test for the correlation coefficient of measurement of pelvis of Korean native goat

<b>Male</b>																			
A																			
2.29*	B																		
-3.13**	-2.40*	C																	
1.86	2.34*	-1.19	D																
-1.53	-0.26	1.55	-1.94	E															
-0.62	1.96	1.07	-0.48	2.72*	F														
0.58	0.83	-0.39	-0.05	-0.06	0.48	G													
-0.45	-0.51	1.56	-1.55	2.27*	2.94**	0.44	H												
2.24*	1.13	-2.60*	2.49**	-1.40	-0.42	-0.05	-0.93	I											
2.97*	2.67	-3.08*	2.36*	-1.70	0.88	1.11	0.25	2.38*	J										
-0.56	1.61	0.18	0.72	-0.73	0.44	2.78*	-0.12	-0.42	0.40	K									
0.11	3.40*	0.17	1.31	0.83	0.70	0.49	-0.16	-1.54	-0.75	1.50	L								
1.64	2.11*	0.13	2.94**	0.04	0.96	0.32	0.01	1.49	1.67	0.64	0.37	M							
-0.50	1.41	0.20	0.07	-0.17	0.53	3.12**	-0.15	-0.38	-0.02	3.97**	1.59	0.59	N						
0.19	1.54	0.62	-1.11	0.36	1.49	2.19*	1.35	0.09	0.08	1.52	1.69	-0.11	2.49*	O					
-0.41	1.61	0.04	-0.52	1.12	0.93	1.52	2.55*	-1.95	-0.14	0.17	0.43	-1.44	0.17	0.40	P				
0.61	1.10	-0.58	0.15	-0.27	0.41	4.14**	-0.15	0.19	0.92	2.55*	0.66	0.44	3.13**	1.76	1.32	Q			
0.50	2.04	-1.02	-0.10	-1.83	-1.97	-0.51	-2.19*	0.03	-1.07	-0.34	0.32	-0.72	-0.42	-0.29	-1.19	-0.60	R		
0.07	1.76	1.08	0.83	1.13	0.97	0.76	-0.14	1.17	-0.77	1.10	0.68	2.00	1.35	0.77	-0.92	0.86	0.94	S	
0.07	2.28*	-0.29	-0.59	0.97	1.25	1.07	1.26	0.39	-0.38	0.65	0.06	1.33	1.11	1.83	-0.35	0.66	1.10	2.67*	T

\*: P<0.01, \*\*: P<0.05

<b>Female</b>																				
A																				
-0.04																				
-1.25	B																			
-2.32*	-1.51	C																		
1.54	-3.01**	0.99	D																	
-0.29	-2.34*	0.10	2.21*	E																
0.32	-2.80*	0.39	1.67	1.94	F															
0.60	-1.00	0.46	-0.88	2.65*	1.58	1.46	G													
2.36*	-1.84	-0.94	1.62	1.41	-0.65	0.22	1.06	H												
1.30	-3.34**	0.93	0.21	1.56	-0.23	0.12	1.61	3.86**	I											
2.24*	-3.14**	-0.50	1.20	3.29**	1.66	1.75	1.85	0.45	0.62	J										
0.19	-2.24*	-1.49	1.19	1.35	3.12**	2.77*	0.74	-0.22	-0.30	2.20*	K									
1.83	-2.84*	0.22	1.41	1.82	1.67	1.29	0.42	0.86	0.91	2.21*	1.19	L								
1.13	-2.83*	0.78	0.97	2.17*	3.20**	3.71**	1.34	0.75	0.53	2.14*	1.98	1.61	M							
1.01	-2.11*	-0.29	1.33	2.42*	0.33	0.48	2.35*	1.52	1.99	1.94	1.08	0.76	0.56	N						
0.05	-2.41*	-0.56	1.20	0.47	1.92	1.95	1.84	-0.10	0.05	0.87*	2.09*	-1.46	1.30	0.35	O					
2.07	-2.74*	-0.06	1.65	4.01**	1.48	1.88	2.78*	1.28	1.36	3.37**	1.65	2.60*	1.80	2.30*	0.52	P				
0.84	-2.32*	-1.52	0.56	1.28	0.37	1.73	-1.01	-0.03	-0.79	1.21	1.35	0.75	1.22	0.50	-0.67	1.39	Q			
1.92	-2.27*	0.09	-1.62	2.38*	0.61	0.96	2.78*	1.39	1.47	2.35*	1.01	2.12*	0.46	1.96	0.18	3.11**	0.17	R		
1.74	-3.32**	-0.95	0.09	3.33**	2.10*	2.85*	2.52*	1.32	1.12	3.03	1.58	1.56	2.64*	0.90	1.32	3.13**	1.21	2.10*	S	
																			2.10*	T

\*: P<0.01, \*\*: P<0.05

사직경 중 오른쪽장골날개 외측끝에서 왼쪽장골치골융기를 잇는 오른쪽경사직경은  $6.06 \pm 0.35$ 와  $6.59 \pm 0.71$ cm, 왼쪽경사직경은  $6.16 \pm 0.38$ 과  $6.46 \pm 0.70$ cm, 관골전체길이는  $12.79 \pm 0.79$ 와  $12.68 \pm 1.01$ cm, 장골몸통 높이는  $1.16 \pm 0.07$ 과  $1.14 \pm 0.14$ cm, 관골절구길이는  $2.02 \pm 0.17$ 과  $1.98 \pm 0.15$ cm, 관골결절사이폭은  $6.85 \pm 0.70$ 과  $6.74 \pm 1.04$ cm, 좌골결절사이폭은  $4.07 \pm 0.53$ 과  $4.68 \pm 0.96$ cm, 골반결합길이는  $4.44 \pm 0.81$ 과  $4.23 \pm 0.87$ cm, 치골폭은  $2.05 \pm 0.21$ 과  $2.28 \pm 0.25$ cm, 치골 두께는  $0.80 \pm 0.23$ 과  $0.79 \pm 0.24$ cm, 폐쇄구멍 최장길이는  $2.73 \pm 0.21$ 과  $2.73 \pm 0.25$ 이었고 최단길이는  $1.45 \pm 0.11$ 과  $1.49 \pm 0.20$ cm이었다.

이 중에서 중간가로직경(1:1.35), 배쪽가로직경(1:1.12), 골반강출구의 가로직경(1:1.22), 오른쪽 장골날개 외측부분에서 왼쪽장골치골융기까지의 경사직경(1:1.09), 좌골결절사이폭(1:1.15), 치골사이폭(1:1.11)에서 암컷과 수컷 사이에 통계학적 유의차( $P < 0.01$ )가 인정되었다(Table 1).

계측치 중 골반폭과 관계되는 계측치의 비율을 산출한 바 관골결절사이폭, 좌골결절사이폭, 등쪽가로직경, 중간가로직경, 배쪽가로직경 및 골반강출구 가로직경의 상대적 비율은 수컷이 1:0.59:0.60:0.51:0.59:0.38이고, 암컷은 1:0.69:0.65:0.70:0.67:0.47이었다. 골반길이 및 높이와 관계되는 계측치의 비율을 산출한 바 관골전체길이, 전후직경, 대각전후직경, 수직직경, 골반강출구 전후직경 및 골반결합길이의 상대적 비율은 수컷이 각각 1:0.59:0.88:0.47:0.72:0.35이고, 암컷은 1:0.61:0.89:0.52:0.72:0.33이었다.

한편 골반높이와 관계되는 전후직경과 골반폭과 관계되는 등쪽가로직경의 비율을 산출한 바 수컷은 1:0.55, 암컷은 1:0.56이었으며 골반강출구가로직경과 골반강출구 전후직경의 비는 수컷 1:0.28, 암컷 1:0.35였다.

계측치 사이의 상관관계를 분석해 본 결과 골반강의 길이 및 높이와 관계되는 계측치 중 수컷의 전후직경은 대각전후직경과 정의 상관관계( $r = +0.512$ ,  $P < 0.01$ )를 나타낸 반면, 수직직경과는 부의 상관관계( $r = -0.697$ ,  $P < 0.05$ )를 나타내었으며, 대각전후직경은 수직직경과 부의 상관관계( $r = -0.534$ ,  $P < 0.01$ ) 및 골반강출구전후직경과는 정의 상관관계( $r = +0.521$ ,  $P < 0.01$ )를 나타내었다(Table 2, 3).

암컷은 대각전후직경과 관골전체길이와 부의 상관관계( $r = -0.701$ ,  $P < 0.05$ )를 보였고 골반결합길이와도 부의 상관관계( $r = -0.538$ ,  $P < 0.01$ )를 나타내었다. 아울러 관골결절사이폭( $r = -0.0631$ ,  $P < 0.01$ ) 및 좌골결절사이

폭( $r = -0.469$ ,  $P < 0.01$ )과도 부의 상관관계를 나타내었다(Table 2, 3).

골반강의 폭과 관계되는 계측치 중 수컷에서는 등쪽가로직경이 골반강출구가로직경과 정의 상관관계( $r = +0.506$ ,  $P < 0.01$ )를 나타내었으며 중간가로직경과도 정의 상관관계( $r = +0.608$ ,  $P < 0.01$ )를 나타내었다. 그밖에 배쪽가로직경은 관골결절사이폭과 정의 상관관계( $r = +0.696$ ,  $P < 0.05$ )를 나타내었다(Table 2, 3).

한편 암컷의 경우도 등쪽가로직경과 골반강출구가로직경은 정의 상관관계( $r = +0.591$ ,  $P < 0.01$ )를 나타내었으며 중간가로직경과 배쪽가로직경도 정의 상관관계( $r = +0.352$ ,  $P < 0.01$ )를 나타내었다. 그리고 배쪽가로직경과 관골결절사이폭도 정의 상관관계( $r = +0.828$ ,  $P < 0.05$ )를 나타내었다(Table 2, 3).

## 고 찰

골반은 양쪽의 장골, 좌골 및 치골이 출생 후에 관골절구에서 융합한 골반골과 몇 개의 천추골이 융합한 천골 및 앞쪽 몇 개의 미추골이 골성기초를 구성하는 부분으로 가축에 따라, 그리고 같은 품종에서도 암수 및 나이에 따라 해부학적 구조와 크기에 있어서 차이를 보이고 있다<sup>2,4</sup>.

가축에서 골반강입구의 형태는 대체로 약간의 타원형을 나타내지만 암컷은 분만과 출산에 적합하도록 골반이 크고 넓고 얇은 반면 수컷은 암컷보다 큰 체구에 걸맞도록 작고 좁으며 깊은 형태학적 특징을 보인다. 즉, 골반강입구의 형태를 수치로 나타낼 수 있는 전후직경과 등쪽가로직경의 비율을 각종 가축을 대상으로 한 천골치골간경(sacro-pubic diameter)와 양장골간경(ilic diameter)를 기준으로<sup>3,5</sup> 환산하면 암말은 1:0.94~0.95, 암소는 1:0.77~0.79, 면양은 1:0.75~0.82, 암퇘지는 1:0.66~0.67 그리고 암개는 1:0.85~0.90이 되는데<sup>3,5</sup>, 한국재래산양은 수컷이 1:0.55, 암컷이 1:0.56으로 암수 간에는 별 차이가 없었지만 다른 가축들 보다는 골반강입구의 폭이 높이에 비해 상대적으로 작아서 전체적인 골성골반의 형태가 전형적인 타원형을 나타내었으며 육안적으로도 암컷이 수컷에 비해 다소 넓적하고 넓고 크게 관찰되었다.

한편, 새끼질동물류에서 수행된 골성골반에 대한 계측학적 연구는 일본재래가축인 일본영양(Japanese scrow) 및 일본산양(Japanese saanen)에 대해 암컷과 수컷의 성별에 따른 차이가 보고된 바 있는데, 일본영양의 경우는

골반결합의 길이, 관골결절사이폭, 관골절구의 최대직경, 좌골결절사이폭, 양쪽관절면사이 최대폭, 좌골가시사이 최대폭, 치골의 두께, 앞쪽가로직경, 내측가로직경, 뒤쪽 가로직경 및 치골사이폭에서 암수간에 통계학적 유의차가 인정되었다고 보고되어 있으며<sup>9,11,12</sup>, 일본산양에서는 관골의 최대길이, 관골절구의 길이, 관골결합의 길이, 장골몸통의 최소높이, 좌골가시사이최대폭, 치골의 두께 등에서 암수간에 차이를 나타내었다<sup>10,11</sup>.

이러한 결과는 체구가 작은 한국재래산양과 직접 비교하기는 어려우나 골성골반에서 암수간의 차이가 주로 골반의 폭에서 차이가 난다는 것을 수치로 나타내었다는 점에서 좋은 참고자료가 될 것으로 사료되는 바, 우리나라의 재래가축인 한국재래산양에 대한 계측의 결과도 중간가로직경, 배쪽가로직경, 골반간출구의 가로직경, 좌골결절사이폭, 오른쪽장골날개외측부분에서부터 왼쪽장골치골몸기까지의 오른쪽경사직경 및 치골 폭 등과 같은 골반폭과 관계있는 계측치에서 암수간에 유의성있는 차이가 인정되었고( $P < 0.01$ ), 계측치사이의 상대적인 비율도 암컷이 수컷에 비해 전체적인 크기에 대한 각 부분의 크기가 큰 것으로 관찰되어 대체로 암컷은 수컷에 비해 골반이 크고 넓고 얇다는 일반론<sup>35</sup>에 일치되었다. 그러나 이 연구에서 계측한 20여 항목을 다른 연구자들이 한국재래산양에서 체계적으로 조사보고한 바 없어 단정하여 고찰할 수는 없지만 일본재래산양에서 계측한 관골결절사이폭 일명 요각폭과 비교해 볼 수는 있을 것으로 생각된다. 즉, 일본 토키카라섬의 토키카라재래산양(Tokara native goat)의 경우 요각폭이 수컷  $10.1 \pm 1.2$ , 암컷  $11.87 \pm 1.12$ cm였고<sup>20</sup>, 오키나와 유구열도의 유구재래산양(Ryukyu native goat)의 경우 각각  $11.0 \pm 0.69$ ,  $12.7 \pm 0.46$ cm였으며<sup>21</sup> 오가사와라섬의 오가사와라재래산양(Ogasawara native goat)의 경우  $12.1 \pm 1.3$ ,  $11.7 \pm 0.4$ cm였는데<sup>22</sup>, 이들은 한국재래산양 수컷의 관골결절사이폭  $6.85 \pm 0.70$ , 암컷  $6.74 \pm 1.04$ cm와는 통계적으로 유의한 차이를 보이는 바( $P < 0.05$ ) 이는 아마도 일본재래산양은 체고와 체장이 큰 재래산양 다시 말하여 연령이 3-5세 정도의 재래산양이기 때문에 야기된 성숙도에 따른 골반의 성숙도 차이에 근거한 것이 아닌가 사료된다. 나아가서 이들은 피부, 근육, 결합조직을 그대로 포함하여 생체계측을 주로 하였다는 점에서 골반을 분리하여 뼈만을 대상으로 계측한 저자의 연구방법과 다른 계측방법에 의해 야기된 결과로 사료되는 점도 부정할 수는 없을 것 같다.

이와 같은 추론은 강<sup>23,24</sup>이 제주도재래산양과 한국재

래산양을 대상으로 관골결절사이폭 즉, 요각폭을 계측한 바 제주산양의 경우 수컷은  $12.54 \pm 2.34$ , 암컷은  $14.34 \pm 1.77$ cm였고 한국재래산양 수컷  $13.91 \pm 1.70$ , 암컷  $13.62 \pm 1.15$ cm 였다는 보고에서 이들은 2년 내지 7년생 재래산양을 대상으로 평균치를 내었다는 점에서 연령차에 의한 계측차이 또는 생체계측에 의한 차이 등이 입증될 수 있다고 사료된다. 즉, 저자 등은 연령이 1년 정도 된 한국재래산양을 대상으로 하였다는 점이 참고되어야만 할 것으로 생각된다. 이와 같은 사실은 생체계측이 아닌 분리골계측에서도 연령차이에 의한 골반골 크기의 차이는 증명된다. 즉, 김 등<sup>15</sup>은 체중  $14.17$ kg의 한국재래산양을 암수구별 없이 계측한 결과 관골결절사이폭이  $9.928 \pm 1.032$ cm였다고 보고한 점에서 볼 때 이들이 대상으로 한 한국재래산양은 체중대비 연령이 1.5-2년 정도로 추정되는 바 저자들의 결과인  $6.85 \pm 0.70 \sim 6.74 \pm 1.04$ cm와 차이가 있는 것은 당연한 결과로 역시 연령차이에 의한 골반골 크기의 차이 즉, 성숙도에 따른 차이로 추론된다.

연령차이에 따른 관골의 크기 차이를 좌골결절사이폭 즉, 좌골폭에 관한 연구보고를 중심으로 고찰해 보아도 저자들이 관찰한 수컷은  $4.07 \pm 0.53$ , 암컷  $4.68 \pm 0.96$ cm 였으나 강<sup>23,24</sup>이 계측한 제주산양은 암수 각각  $7.77 \pm 1.81$ ,  $6.69 \pm 1.81$ cm였고 재래산양은  $7.95 \pm 1.33$ ,  $7.67 \pm 1.69$  였다는 점에서 이것도 전술한 바와 같이 연령차이에 의한 결과로 추정되는 점이 있으나 역시 2년~7년생을 대상으로 한 연령편차에 의한 오류도 부정할 수는 없을 것 같다.

한편 김 등<sup>15</sup>은 관골전체길이가  $14.99 \pm 1.77 \sim 14.82 \pm 1.55$ cm, 폐쇄구멍최장길이  $3.47 \pm 4.67 \sim 3.19 \pm 4.11$ cm, 폐쇄구멍최단길이  $1.72 \pm 0.28 \sim 1.71 \pm 0.29$ cm, 관골절구길이  $2.18 \pm 0.25 \sim 2.41 \pm 0.20$ cm라고 한데 비하여 저자들이 관찰한 결과는 각각  $12.68 \pm 1.01 \sim 12.79 \pm 0.79$ cm,  $2.73 \pm 0.21 \sim 2.72 \pm 0.21$ cm,  $1.45 \pm 0.11 \sim 1.49 \pm 0.20$ cm,  $1.98 \pm 0.15 \sim 2.02 \pm 0.17$ cm 였는데 이와 같은 결과는 역시 연령차에 의한 차이로 사료된다.

그러나 암컷 재래산양만을 대상으로 대만<sup>25</sup>, 말레이시아<sup>26</sup>, 인도네시아<sup>27</sup>, 스리랑카<sup>28</sup>, 방글라데시<sup>29</sup>에서 각각 관골결절사이폭 일명 요각폭을 계측한 바  $13.17 \pm 0.14$ ,  $11.48 \pm 0.28$ ,  $14.38 \pm 0.33$ ,  $12.28 \pm 0.20$ ,  $10.86 \pm 0.19$ cm 였다는 보고들은 연령차이에 따른 차이로 사료되나 또하나 시사되는 점은 각국의 재래산양이 그 나라 고유의 풍토에 맞도록 적응되어 사육됨으로서 체구에 걸맞은 고유의 골반크기를 유지한 것으로도 사료된다. 따라서 재래산양의 기원이 크게 남방과 북방계로 대별



된다는 점에서<sup>30</sup> 앞으로 더욱 자세한 해부학적 검토가 이루어지는 것은 이들의 기원을 규명하는데 도움이 되는 사실로 바람직하다고 생각된다.

계측지 중에서는 수직직경, 중간 및 배쪽가로직경 그리고 골반강출구가로직경이 유의한 차이가 인정되었는데( $P<0.01$ ) 이것은 천골과 미추골이 관절하고 있는 형태가 암컷이 수컷에 비해 다소 등쪽을 향하고 있다고 분석할 수 있는 결과로서 이와같은 결과를 종합해 볼 때, 암컷의 골반이 수컷에 비해 골반강의 용적이 넓다는 것을 나타내는 것으로 사료된다. 이것은 암컷에서는 자궁, 질 등의 장기가 골반내에 위치하기 때문에 수컷에 비해서는 넓어야 할 것이라는 생각을 뒷받침해 주는 함묵적인 결과로 사료된다.

아울러 골반축이 말의 경우는 골반강입구에서 약간 등쪽으로 향하다가 골반강에서는 골반강등쪽벽과 평행으로 활처럼 굽어지면서 골반강출구를 향해 완만한 곡선을 이루고, 소는 골반강입구에서 등쪽을 향하다가 골반강에서 수평이 된 후 골반강출구에서 다시 등쪽을 향하는데 비하여<sup>31</sup> 한국재래산양은 이들과 달리 골반강입구에서 약간 등쪽으로 향하다 수평이 된 후 그대로 골반강출구를 향하는 골반축의 양상을 나타내는 것으로 추정된다.

골성골반의 각 계측지 상호간의 상관계수를 산출하여 상관관계를 분석해 본 결과 한국재래산양 수컷은 주로 골반높이에 관계되는 계측지들 사이에 상관관계가 있는 것으로 분석되었고, 암컷에서는 주로 골반폭과 관계되는 계측지들 사이에서 상관관계가 있는 것으로 관찰되었다. 이것 중에서 수컷의 전후직경은 대각전후직경과는 정의 상관관계( $r=0.512$ ,  $P<0.01$ )를 보인 반면 수직직경과는 부의 상관관계( $r=-0.697$ ,  $P<0.05$ )를 나타내었는데, 이 계측지들은 골반의 경사 정도와 관계되는 것으로 전후직경이 길어지면 그만큼 골반의 경사가 완만하게 되므로 수직직경은 줄어들게 될 것으로 생각된다. 그러나 암컷에서는 관골전체길이와 대각전후직경이 부의 상관관계( $r=-0.701$ ,  $P<0.05$ )를 나타내었는데, 이것은 골반의 길이가 길어지면서 장골과 관절하는 천골의 배쪽면이 점차 뒤쪽을 향하게 되는 것으로 생각되는데, 이렇게 되므로서 골반의 용적을 넓히고 골반의 높이도 아울러 증가하는 것으로 사료된다.

임상분야에서 골반에 대한 계측은 소나 면양 등에서 난산과 관련하여 주로 암컷에서 이루어져 왔는데, 이와 같은 연구는 계측치를 바탕으로 난산을 예측하는데 이용되고 있으며 이때 이용되는 계측지점은 대부분 골반폭과 골반높이에 관계되는 것이다<sup>2</sup>. 하지만 이전의 연

구자들의 보고에 의하면 계측자, 계측지점 그리고 계측에 사용되는 도구 및 태아의 상태 등에 따른 변수들에 의해 생체에 대한 골반의 계측만으로 난산을 예측하는데 어려움이 있는 것으로 알려져 있다<sup>7,8</sup>. 따라서 본 연구에서는 이와같은 오차를 최소로 하고자 계측지점을 해부학적으로 명확하게 정의하여 계측함으로써 이전의 연구자들이 보고한 것과 같은 오차들 중에서 최소한 계측지점에 대한 것은 보강할 수 있으며 또한 각 계측지 사이의 상대적인 비율을 산출해냄으로서 직접 골반강의 크기를 측정하지 않더라도 외부에서 측정할 수 있는 골표지점에 대한 계측만으로도 골반강의 크기를 짐작할 수 있을 것으로 사료된다.

따라서 본 연구는 정확한 계측지점의 위치를 해부학적으로 정의하여 정확한 계측을 할 수 있도록 하고, 또한 골반폭에 대한 각종 계측지 사이의 상관관계와 계측치의 평균적인 비율을 제시함으로써 생체를 대상으로 계측을 실시할 경우 체표에서 확인된 골표지점(bony landmark)의 계측만으로도 골반을 구성하고 있는 골격의 크기를 예상할 수 있도록 하므로서 임상적으로 응용할 수 있는 기초자료가 될 수 있을 것으로 사료된다.

## 결 론

한국재래산양의 골성골반에 대한 육안적인 관찰과 20가지 항목에 대한 계측을 실시한 결과 중간가로직경(1:1.35), 배쪽가로직경(1:1.12), 골반강출구의 가로직경(1:1.12), 오른쪽등쪽에서 왼쪽배쪽까지의 경사직경(1:1.09), 좌골결절사이폭(1:1.15) 및 치골사이폭(1:1.11)에서 암컷과 수컷 사이에 통계학적 유의차( $P<0.01$ )가 인정되었으며 이들의 차이는 주로 골반의 폭에 기인되는 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Getty R. *The Anatomy of the Domestic Animals*. Vol. 1. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1975; 29-30.
2. Nickel R, Schummer A, Sciferle, et al. *The Anatomy of the Domestic Animals*. Vol. 1. *The Locomotor System of the Domestic Mammals*. New York: Springer-Verlag, 1986; 75-83.
3. 조충호. *수의산과학*. 서울: 영재교육원, 1991;

- 444-448.
4. 권홍식. 인체해부학. 서울: 수문사, 1988; 94-100.
  5. Roberts SJ. *Veterinary obstetrics and genital disease (Theriogenology)*. 3rd ed. Vermont: David and Charles, 1986; 3-5.
  6. Evans HE. *Miller's Anatomy of the Dog*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1993; 197-204.
  7. Silva JR, Noakes DE. Pelvic dimensions, body-weight and parturition in rare breeds of sheep. *Vet Rec* 1984; 115: 242-245.
  8. Donkersgoed JV, Ribble CS, Booker CW, et al. The Predictive Value of Pelvimetry in Beef Cattle. *Can J Vet Res* 1993; 57: 170-175.
  9. 松尾信一, 森下芳臣, 大島浩二. ニホンカモシカ (*Capricornis crispus*)의 骨格에 關する 研究. II 後肢骨について. 信州大學農學部紀要. 1984; 20: 59-90.
  10. 松尾信一, 森下芳臣, 大島浩二. 家畜ヤギ의 骨格의 雌雄差에 關する 解剖學的 研究. 信州大學農學部紀要. 1984; 27: 133-189.
  11. 菅野美樹夫, 土本信幸, 杉村誠 等. ニホンカモシカ 骨格의 計測形態學的 研究. I. 脊柱及肢骨. 岐阜大農研報 1982; 46: 205-214.
  12. Sugimura M, Suzuki Y. *Anatomical Atlas of the Japanese Serow (Capricornis crispus)*. Sapporo: Hokkaido University Press, 1992; 69-70.
  13. 박홍범, 이홍식, 이인세. 한국재래산양의 척주에 대한 해부학적 연구. 서울대수의대논문집 1985; 10: 93-115.
  14. 김진상, 이홍식, 이인세. 한국재래산양의 전지골격에 관한 해부학적 연구. 대한수의학회지 1987; 27: 167-183.
  15. 김진상, 이홍식, 이인세 등. 한국재래산양의 후지골격에 관한 해부학적 연구. 대한수의학회지 1988; 28: 1-16.
  16. 이성준, 이홍식. 한국재래산양 뇌두개의 분리골에 대한 해부학적 연구. 대한수의학회지 1994; 34: 421-433.
  17. 이성준, 이홍식. 한국재래산양 머리뼈에 대한 두개계측학적 연구. 대한수의학회지 1994; 34: 705-714.
  18. 이홍식, 이성준. 한국재래산양 하악골에 관한 해부학적 연구. 대한수의학회지 1993; 33: 351-359.
  19. 박희천, 이봉희, 이원구 등. 척추동물 比較解剖學 實習. 서울: 정문사, 1992; 16-17.
  20. 名古屋畜産學研究所. トカラ・奄美兩群島における山羊. 日本在來家畜調査團報告 1964; 1: 24.
  21. 名古屋畜産學研究所. 琉球諸島における山羊. 日本在來家畜調査團報告 1967; 2: 51.
  22. 日本在來家畜調査團. 小笠原諸島山羊の形態學的, 遺傳學的 調査. 在來家畜調査團報告 1972; 5: 53.
  23. 강면희. 제주도산양에 관한 연구. 한국축산학회지 1968; 10: 32-41.
  24. 강면희. 한국재래산양에 관한 연구. 고려대학교 농과대학논문집 1975; 15: 211-231.
  25. 日本在來家畜調査團. 台灣在來山羊의 形態學的, 遺傳學的 調査. 在來家畜調査團報告 1969; 3: 96.
  26. 在來家畜研究會. マレーシア聯邦在來山羊의 形態學的, 遺傳學的 調査. 在來家畜研究會 1976; 7: 114.
  27. 在來家畜研究會. インドネシアにおける山羊集團의 體型・外部形質および血液蛋白의 遺傳子構成. 在來家畜研究會報告 1983; 10: 150.
  28. 在來家畜研究會. スリランカ山羊集團의 體型・外部形態および血液蛋白의 遺傳構成. 在來家畜研究會報告 1986; 11: 158.
  29. 在來家畜研究會. ベトナム에서在來山羊의 體格と血液蛋白變異. 在來家畜研究會報告 1988; 12: 203.
  30. 강면희. 한국재래산양의 원류에 대하여. 한국축산학회지 1967; 9: 5-10.
  31. 김무강, 김종섭, 김창기 등. 수의해부학. 서울: 정문각, 1994; 495-496, 597-598, 749-750.