

한국재래산양 하악골에 관한 해부학적 연구

이 흥 식·이 성 준
서울대학교 수의과대학
(1993년 7월 20일 접수)

Anatomical study on the mandible of the Korean native goat

Heungshik S. Lee, Seong-joon Yi
College of Veterinary Medicine, Seoul National University
(Received July, 20, 1993)

Abstract : This study was carried out to identify metric and non-metric characteristics of the mandible of the Korean native goat.

The results were summarized as follows :

The length of the mandible was more correlated with the width of the base of the ramus mandibulae than the margo alveolaris($p < 0.01$).

The height between incisura vasorum facialium and processus condylaris had very high correlation with the height between incisura vasorum facialium and incisura mandibulae($p < 0.01$). The former was also more correlated to the height of the mandible in front of the first molar tooth than the height of the mandible behind the last molar tooth($p < 0.01$).

The symphysis was formed between both mandibles and it was not able to observe ossification in all case.

The number of alveoli for incisor teeth were four each mandible, however three alveoli were observed in two cases.

There was usually one or occasionally, two foramina mentalia on the lateral surface of the corpus mandibulae below the margo interalveolaris near the symphysis.

The incisura vasorum facialium was poorly developed.

A distinct groove was observed rostroventral to the foramen mandibulae.

The processus condylaris was shown hammer shape, and the caput mandibulae was flat rectangular form.

The processus coronoideus was formed a rectangle and curved laterally.

The incisura mandibulae was well developed.

Key words : Metric characteristics, Non-metric characteristics, Mandible, Korean native goat.

서 론

하악골은 치아를 수용하는 하악골몸통(corpus mandibulae)과 몸통으로부터 등쪽으로 돌출한 하악골가지(ramus mandibulae)로 구성되어 있다.^{1~4}

사람의 하악골은 발생초기에는 오른쪽과 왼쪽에서 발

생하지만 생후 1~2년에 정중선에서 완전히 융합되어 강대한 단일뼈로 된다.⁵

가축의 경우, 말과 돼지는 양쪽 하악골이 서로 융합되어 하나의 뼈로 되지만 육식동물, 소, 산양, 면양은 융합이 일어나지 않거나 말이나 돼지보다 훨씬 늦게 융합이 일어난다고 알려져 있어 동물에 따라 하악골 섬유연골결합의 융합여부에는 차이가 있다.^{1~4}

하악골의 형태와 치아의 배열상태 및 치아궁의 형태 등도 동물의 섭식형태에 따라 각기 차이를 보이고 있으며 치아의 숫자에 따라 이들의 형성에도 많은 차이를 나타낸다.⁴

특히 하악골가지로 부터 돌출된 관절돌기(processus condylaris)는 측두골(os temporale) 비늘부분(pars squama)의 턱관절오목(fossa articularis)과 운활관절을 이루고 있는데 관절돌기의 형태는 종속간은 물론 개체에 따라서도 차이가 심하다.^{1~4,6}

하악골은 저작운동에 관여하는 근육의 부착점을 제공하고 있어 가축의 섭식습성이나 저작운동의 형태 또는 강도에 따라 근육의 발달정도에 차이를 나타내어 그 결과 근육의 부착점인 하악골의 형태에도 차이를 보이며 몸통과 가지의 구성비율이나 발달정도에도 종속간에 차이를 나타낸다.²

하악골에 대한 계측학적 연구는 아시아 각국의 재래가축 중 소에 대한 계측학적 연구가 주로 수행되어 있으며 두개골에 대한 계측학적 연구와 더불어 각 지역에 전래하는 재래가축의 유래 및 이동경로를 추론하는 자료로서 이용되고 있다.^{7~9} 또한 개에서도 하악골과 치아에 대한 계측이 이루어져서 야생의 개와 가축화된 개 사이에 하악과 치아의 상호관계에 대한 비교연구도 수행되었다.¹⁰

한편 하악골에 대한 비계측학적인 해부학적 연구는 해부학적 측면 뿐 아니라 고고학적 측면에서도 가치가 있어, 인체에 있어서는 체질인류학적인 관점에서 치아 뿌리구멍¹¹, 턱끝구멍¹², 관절돌기⁶와 같은 구조물에 대한 변이에 대하여 연구가 수행되어 왔다.

한국재래산양의 골격에 대한 연구는 최주¹³, 사지골격^{14,15} 및 두개골¹⁶을 대상으로 이루어져 있어 각종 연구에 기초자료로 활용되고 있지만 하악골에 대한 연구는 전무한 실정이다.

따라서 저자는 한국재래산양 하악골에 대한 계측학적 및 비계측학적인 해부학적 특성을 관찰하여 해부학적 기초자료를 제공함과 아울러 이미 이루어진 두개골에 대한 연구결과와 비교 분석함으로써 한국재래산양의 머리를 이루는 골격의 형태에 대한 합리적인 해석을 시도하고자 본 연구를 수행하였다.

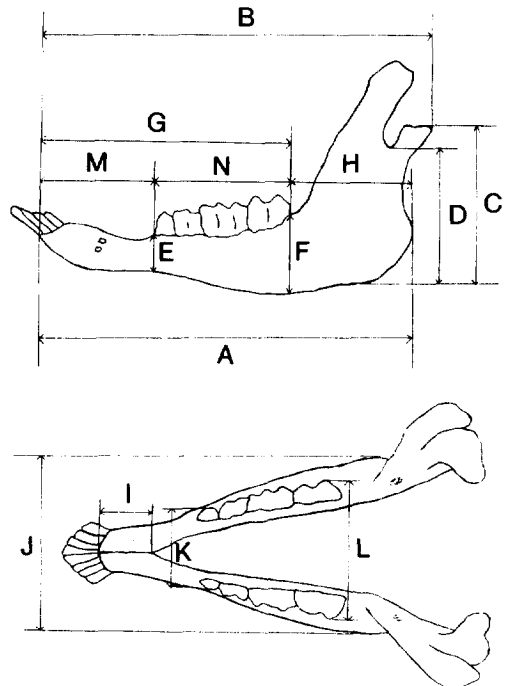
재료 및 방법

실험동물 : 건강하다고 인정되는 생후 1년(체중 12~15kg, 각륜 7~12개)내외의 한국재래산양 20마리를 암·수 구별없이 사용하였다.

실험방법 :

1) **하악골 골격표본 제작** : 실험동물을 2~3일간 절식시킨 후 마취하여(Rompun, 한국바이엘) 왼쪽총목동맥을 노출시켜 cannula를 삽입하여 방혈한 후 첫째경추골과 둘째경추골 사이를 절단하여 두개부를 분리하였다. 두개부로부터 피부, 근육, 신경, 혈관 등을 제거한 다음, 두개골로부터 턱관절을 떼어 하악골만을 분리한 후 5% NaOH 용액에 6시간 끓여서 연조직을 제거한 다음 골격표본을 제작하였다.¹⁷

2) **하악골의 계측** : Nishida et al⁷ 및 Hayashi et al^{8,9}가 제시한 골계측점을 참고하여 하악골전체길이(length of mandible, A), 턱끝부터 관절돌기까지의 길이(length between rostral end and processus condylaris, B), 관절돌기부터 안면혈관패임까지의 높이(height between processus condylaris and incisura vasorum facialis, C), 하악패임부터 안면혈관패임까지의 높이(height between incisura vasorum facialis and incisura mandibulae, D), 첫째작은어금니 앞쪽의 하악골높이(height of mandible



Text-Fig 1 Metric points of the mandible.

in front of first molar tooth, E), 마지막큰어금니 뒤쪽의 하악골높이(height of mandible behind last molar tooth, F), 이틀모서리 길이(length of margo alveolaris, G), 하악골가지 바닥두께(width of base of ramus manibulae, H), 하악골결합면 길이(length of symphysis, I), 양쪽 하악골사이 최대폭(greatest width between both mandibles, J), 첫째 작은어금니사이 폭(width between both first molar teeth, K), 양쪽 마지막큰어금니사이 폭(width between both last molar teeth, L), 이틀사이모서리의 길이(length of margo interalveolaris) 및 어금니이틀모서리의 길이(length of margo alveolaris of molar teeth) 등 모두 14가지 항목에 대하여 Vernier calipers로 계측을 실시하였다(Text-Fig 1).

각 계측치에 대해서는 상호간에 상관계수를 구하였으며 이에 대하여 t-검정을 실시하여 이들 상호간의 유의성 여부를 통계적으로 검증하였다.

3) **비계측학적 관찰** : 하악골의 해부학적 특징 및 변이는 육안관찰하였으며 경우에 따라 부도를 작성하고 사진촬영을 병행하였다.

결 과

계측학적 관찰결과 : 14가지 항목에 대한 계측을 실시한 바 하악골전체길이 113.63±7.69, 턱끝부터 관절돌기까지의 길이 119.31±7.44, 관절돌기부터 안면혈관패임까지의 길이 48.73±4.39, 하악골패임부터 안면혈관패임까지의 길이 44.36±4.37, 첫째 작은어금니 앞쪽의 하악골높이 10.72±0.97, 마지막큰어금니 뒤쪽의 하악골높이 27.30±2.05, 이틀모서리 길이 76.84±3.81, 하악골가지 바닥폭 34.56±5.21, 하악골결합면 길이 17.45

±2.22, 양쪽 하악골사이 최대폭 20.11±1.52, 첫째 작은어금니사이 폭 34.05±2.68, 양쪽 마지막큰어금니사이 폭 43.70±3.63, 이틀사이모서리 길이 27.26±1.45, 어금니이틀모서리 길이 43.48±1.41mm의 계측치를 얻었다(Table 1).

각 계측치 상호간의 상관계수를 비교하여 분석한 바 하악골전체길이는 치아를 수용하고 있는 부분보다는 하악골가지 바닥두께와 더 높은 상관관계를 나타내었다($p < 0.01$). 관절돌기부터 안면혈관패임까지의 길이와 하악골패임부터 안면혈관패임까지의 길이는 서로 높은 상관관계를 가지고 있었다($p < 0.01$). 안면혈관패임에서 관절돌기까지의 길이는 첫째어금니부위의 하악골높이 보다는 마지막어금니 뒤쪽의 하악골높이와 더 높은 상관관계를 나타내었다($p < 0.01$)(Table 2, 3).

비계측학적 관찰결과 : 한국재래산양 하악은 오른쪽과 왼쪽하악골이 하악골섬유연골결합(symphysis mandibulae)에 의하여 관절을 이루고 있었으며 융합은 관찰할 수 없었다.

각각의 하악골은 치아를 수용하고 있는 하악골 몸통(ccrpus mandibulae)과 위쪽으로 수직을 이루며 뺨어 있는 판모양의 하악골가지(ramus mandibulae)로 구성되었다(Figs 1 and 2).

몸통은 앞니부분과 어금니부분으로 구분할 수 있었다. 몸통의 앞부분을 이루고 있는 앞니부분(pars incisiva)은 앞니(dentes incisivi)를 수용하고 있었다. 앞니부분의 혀면(facies lingualis)과 이틀모서리(margo alveolaris)는 수평으로 형성된 반면, 입술면(facies labialis)은 이틀모서리의 배쪽에 형성되었다.

앞니를 수용하고 있는 이틀은 오른쪽과 왼쪽에 각각 4개씩 형성되어 있었는데 3개의 이틀이 형성된 것도 2

Table 1. Description of the measurements of the mandible

	(unit : mm)
	MEAN±S.D
A. Length of mandible	113.63±7.69
B. Length between rostral end and processus condylaris	119.31±7.44
C. Height between processus condylaris and incisura vasorum facialium	48.73±4.39
D. Height between incisura vasorum facialium and incisura mandibulae	44.36±4.37
E. Height of mandible in front of first molar tooth	10.72±0.97
F. Height of mandible behind last molar tooth	27.30±2.05
G. Length of margo alveolaris	76.84±3.81
H. Width of base of ramus mandibulae	34.56±5.21
I. Length of symphysis	17.45±2.22
J. Greatest width between both mandibles	20.11±1.52
K. Width between both first molar teeth	34.05±2.68
L. Width between both last molar teeth	43.70±3.63
M. Length of margo interalveolaris	27.26±1.45
N. Length of margo alveolaris of molar teeth	43.48±1.41

Table 2. Correlation coefficients between measurements of the mandible

A													
0.983	B												
0.871	0.870	C											
0.850	0.829	0.950	D										
0.729	0.772	0.685	0.635	E									
0.736	0.762	0.883	0.835	0.660	F								
0.768	0.753	0.810	0.835	0.594	0.857	G							
0.854	0.867	0.683	0.603	0.720	0.458	0.440	H						
0.814	0.859	0.730	0.675	0.752	0.537	0.493	0.879	I					
0.679	0.732	0.602	0.571	0.687	0.569	0.454	0.769	0.614	J				
0.422	0.508	0.441	0.355	0.743	0.523	0.293	0.560	0.485	0.813	K			
0.304	0.344	0.289	0.260	0.699	0.371	0.333	0.270	0.365	0.544	0.634	L		
0.575	0.619	0.318	0.228	0.549	0.403	0.553	0.471	0.326	0.634	0.524	0.612	M	
0.293	0.393	0.106	0.038	0.193	0.208	-0.063	0.441	0.425	0.582	0.561	0.186	0.289	N

Table 3. T-test for correlation between measurements of the mandible

A													
4.30***	B												
3.79***	3.79***	C											
3.69***	3.59***	4.14***	D										
3.13***	3.31***	2.94***	2.69**	E									
3.17***	3.28***	3.84***	3.62***	2.90***	F								
3.35***	3.31***	3.54***	3.66***	2.58**	3.76***	G							
3.70***	3.75***	2.93***	2.55**	3.07***	1.93*	1.93*	H						
3.55***	3.75***	3.19***	2.95***	3.28***	2.34**	2.15**	3.84***	I					
2.97***	3.20***	2.63**	2.49**	3.00***	2.48**	1.98*	3.36***	2.68**	J				
1.84*	2.22**	1.93*	1.55*	3.24***	2.28**	1.28 ^{NS}	2.45**	2.12**	3.55***	K			
1.33 ^{NS}	1.50 ^{NS}	1.26 ^{NS}	1.14 ^{NS}	3.05***	1.62 ^{NS}	1.45 ^{NS}	1.18 ^{NS}	1.59 ^{NS}	2.38**	2.77**	L		
2.51**	2.70**	1.39 ^{NS}	1.00 ^{NS}	2.40**	1.76*	2.41**	2.06**	1.41 ^{NS}	2.77**	2.29**	2.67**	M	
1.28 ^{NS}	1.72 ^{NS}	0.46 ^{NS}	1.17 ^{NS}	0.84 ^{NS}	0.91 ^{NS}	-0.28 ^{NS}	1.93*	1.86*	2.31**	2.45**	0.81 ^{NS}	1.26 ^{NS}	N

Note : *** : p<0.01, ** : p<0.05, * : p<0.1, NS : Non-significant.

에 관찰되었다.

오른쪽과 왼쪽하악골이 결합하는 하악골섬유연골결합의 관찰면에서는 융기와 오목이 관찰되었다.

앞니부분의 뒤쪽부터 어금니부분(pars molaris)앞쪽까지의 이틀사이모서리(margo interalveolaris)는 둥근패임의 형태를 나타내었으며 송곳니(dentes canini)의 이틀(alveolus)은 형성되어 있지 않았다.

앞니부분과 어금니부분사이의 이틀사이모서리 중간부분에는 외측면에 턱끝구멍(foramen mentale)이 존재하였는데 이 구멍이 오른쪽과 왼쪽하악골에 각각 1개인 것이 10예, 2개인 것이 6예 관찰되었다. 그리고 오른쪽과 왼쪽에 존재하는 구멍의 숫자가 1개 또는 2개로 상이한 것이 4예 관찰되었다.

2개의 턱끝구멍이 형성된 경우에는 배쪽에 형성된 구멍이 더 앞쪽에 위치하였으며 각각의 구멍으로부터는 앞쪽으로 고랑이 형성되어 있었고, 두 구멍은 서로 교

통하였다.

몸통의 배쪽에는 둥글게 형성된 배쪽모서리(margo ventralis)가 관찰되었으며 이 모서리로부터 볼면(facies buccalis)은 돌출한 반면 혀면(facies lingualis)은 편평하였다.

배쪽모서리 뒤쪽으로 몸통과 가지의 경계를 이루는 부분에 형성된 안면혈관패임(incisura vasorum facialium)이 불분명하게 관찰되었다.

몸통의 등쪽에 형성된 이틀모서리에 곧게 형성된 잇바다(row of teeth)는 4개의 어금니(cheek teeth)로 되어 있었으며 교합면(occlusal surface)은 내측이 외측보다 더 높게 융기되어 있었다.

어금니이틀 배쪽의 몸통 속에는 하악관(canal mandibulae)이 형성되어 있었다. 이 관은 뒤쪽의 하악구멍(foramen mandibulae)으로부터 시작되어 몸통 속의 내측으로 주행하다가 첫째작은어금니의 이틀 밑에서 외측으

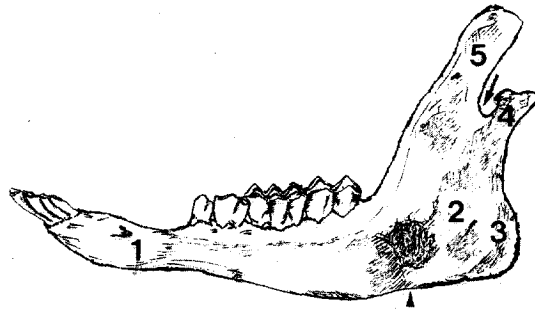


Fig 1. Photograph and diagram of the left mandible, lateral aspect.

- 1. foramen mentale, 2. fossa masseterica, 3. angulus mandibulae,
 - 4. processus condylaris, 5. processus coronoideus
- Arrow : incisura mandibulae.
Arrowhead : incisura vasorum facialis

로 휘어져 턱끝구멍으로 연결되고 내측으로는 앞니의 이틀까지 연속되었다.

하악골가지는 몸통으로부터 등쪽으로 향해 수직으로 뻗은 판상(plate) 구조물로 관찰되었다. 가지의 외측면에서 교근오목(fossa masseterica)은 불분명하게 형성되었으며 교근오목의 앞배쪽으로는 용기상의 거친면이 존재하였다.

교근오목의 뒤쪽에 형성된 하악각(angulus mandibulae)은 거의 직각을 이루었으나 모서리는 약간 둥글고 얇았으며 내측면과 외측면은 다소 거칠었다.

하악골가지의 내측면에서는 타원형의 하악구멍이 관찰되었는데 구멍은 등쪽을 향하였고 외측가장자리에는 교근오목보다도 더 확실한 날개오목(fossa pterygoidea)이 형성되었으며 가지의 앞쪽으로는 모서리가 날카롭게 형성되어 능선의 형태를 나타내었다.

하악구멍 배쪽가장자리로부터 앞배쪽으로는 뚜렷한 하악설골근신경고랑(sulcus mylohyoideus)이 형성되어

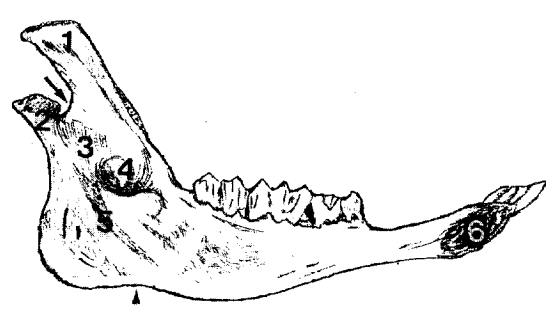


Fig 2. Photograph and diagram of left mandible, medial aspect.

- 1. processus coronoideus, 2. processus condylaris, 3. fossa pterygoidea,
 - 4. foramen mandibulae, 5. sulcus mylohyoideus, 6. articular surface of symphysis mandibulae
- Arrow : incisura mandibulae.
Arrowhead : incisura vasorum facialis

있었다.

하악골가지의 뒤쪽에 돌출된 관절돌기(processus condylaris)는 해머(hammer)모양을 나타내었는데 이것은 하악골머리(caput mandibulae)를 이루었으며 측두골 턱관절오목과 관절하는 관절면은 편평한 4각형 모양이었고 내측으로는 뚱뚱하고 두껍게 돌출된 반면 외측은 얇고 약간 돌출되었다.

관절돌기의 앞쪽으로는 근육돌기(processus coronoideus)가 형성되었는데, 그 형태는 직사각형이었으며 끝부분은 외측으로 휘어져 있었다(Fig 3). 관절돌기와 근육돌기 사이에는 하악패임(incisura mandibulae)이 있었다.

고 찰

골격에 대한 계측학적 및 비계측학적인 해부학적 연구 중 하악골에 대한 연구는 주로 인체를 대상으로 체질 인류학적 관점에서 뿐만 아니라 임상적인 관점에서 수

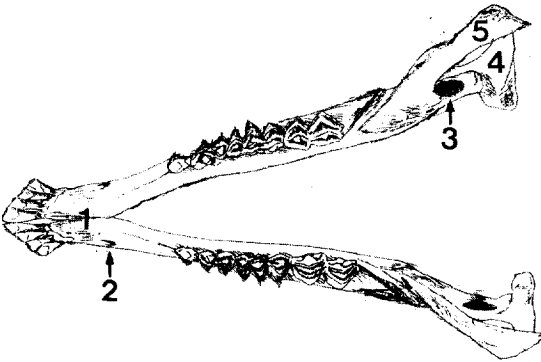
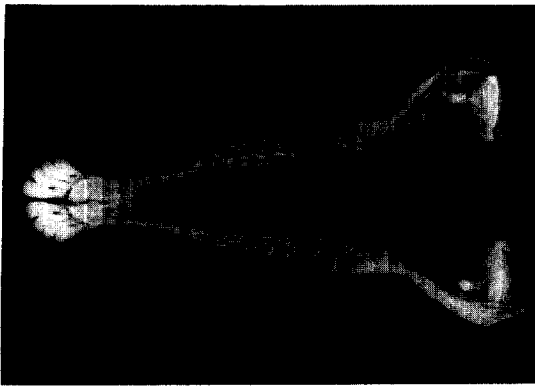


Fig 3. Photograph and diagram of the mandible, dorsal aspect.

1. symphysis mandibularae, 2. foramen mentale, 3. foramen mandibularae, 4. processus condylaris, 5. processus coronoideus

행되어 왔다.^{6,12,18,19}

가축에 있어서 하악골에 대한 연구는 각국에 고유하게 전래되는 재래가축 중 소에 대한 연구가 대부분으로서 이들의 기원과 상호 유연관계를 규명하기 위한 수단

으로 이용되고 있다.⁷⁻⁹

한국재래산양 하악골에 대한 계측을 실시한 바 하악골 전체의 길이 중 이틀의 길이와 하악골가지폭사이의 비율은 1 : 0.45로서 하악골 전체길이 중 이틀부분이 2/3를 차지하고 있고 하악골가지가 1/3정도를 차지하는 것으로 관찰되었다. 이와같은 관찰결과를 같은 새김질 동물류인 아시아 각국의 재래소에 대한 계측치 1 : 0.43 ~ 0.44와 비교해 보면⁷⁻⁹ 한국재래산양과 아시아 각국의 재래소에서는 하악골의 이틀부분과 하악골가지의 구성비율이 유사한 것으로 사료된다.

양쪽하악골사이의 최대폭과 마지막어금니사이폭의 비율은 한국재래산양이 1 : 0.59이었고 재래소의 경우는 1 : 0.67~0.75로서⁷⁻⁹ 한국재래산양의 양쪽어금니사이폭이 재래소에 비하여 다소 좁았다.

한편 아랫니틀모서리길이와 어금니이틀길이의 비율은 한국재래산양이 1 : 0.57이고 재래소는 1 : 0.49~0.56으로 보고되어⁷⁻⁹ 대체적으로 한국재래산양이 앞니와 어금니사이의 아래이틀사이공간이 재래소에 비하여 더 긴 것으로 관찰되었다.

이와같은 각 계측치간의 비율에 있어서의 차이는 섭식형태의 차이로 사료되나 섭식형태가 유사한 같은 새김질동물류의 경우에도 종속에 따라 구조에 차이가 있음을 나타내는 것으로 사료된다.

앞네가지 항목의 계측치간의 상관관계를 분석해 본 결과 하악골전체길이는 치아를 수용하는 부분보다는 하악골가지의 폭과 높은 상관관계를 나타내었는데 이와같은 결과로 미루어 치아의 크기는 개체에 따라 큰 차이가 없고 하악골가지에 부착하는 근육의 발달 정도에 따라 차이가 심한 것으로 사료된다.

안면혈관패임부터 관절돌기까지의 길이나 하악골패

Table 4. Comparison of the mandible between Korean native goat and domestic animals

Item	Korean native goat	Ruminant*			Carnivore*		Eq.*	Sus*
		Bo.	Cap.	Ovi.	Fe.	Ca.		
Incisura vasorum facialium	●							
Foramen mentale	1~2	1	1	1	2~3	1	4~5	
Angulus mandibularae								
Processus angularis	×	×	×	×		×	×	
Fossa masseterica	●							
Fossa pterygoidea					●	●	●	●
Foramen mandibularae								
Processus coronoideus								
Processus condylaris								
Incisura manibularae								

Note : ● : present distinctly, ● : present indistinctly, × : absent,

Bo. : bovine, Cap : caprine, Ovi. : ovine, Fe. : feline, Ca. : canine, Eq : equine

* : Reference from May¹, Getty², Evans³ and Nickel et al.⁴

임까지의 길이는 같은 상관관계를 나타내어 하악골가지에 돌출된 관절돌기의 용기 정도는 개체에 따른 차이가 심하지 않은 것으로 생각된다.

안면혈관패임에서 관절돌기까지의 길이는 첫째어금니부위의 높이 보다는 마지막어금니부위의 높이가 더 높은 상관관계를 나타내었다. 이와같은 사실은 하악골가지의 높이가 높아짐에 따라 하악골몸통 중 어금니를 수용하는 부분도 그 높이가 높아지는 것을 의미하는 것으로 어금니뒤쪽부분이 하악골몸통으로부터 가지로 이행되는 위치이므로 저작에 관여하는 근육의 발달에 따라 이 근육의 부착점으로서 제공되는 어금니부분도 함께 부착면이 넓어지는 것을 의미하는 것으로 사료된다.

본 실험에 사용한 한국재산양의 하악은 오른쪽과 왼쪽하악골이 섬유연골결합에 의하여 관절을 이루고 있었는데 이는 비슷한 연령에서 이미 관절의 융합이 일어난다고 알려진 말, 돼지^{2,4}와 차이를 보였으나 관절의 융합이 늦게 일어난다고 알려진 개, 소, 면양, 산양, 사슴^{2,4,20}과는 유사하였다.

관절면은 새김질동물류인 소에서 돌출부와 오목부가 다소 복잡하게 형성되어 있다고 알려져 있는데² 한국재산양의 관절면도 복잡하게 형성되어 소와 유사한 형태를 나타내었다.

앞니부분에 있는 앞니이들의 경우 소는 한쪽에 4개의 앞니이들이 형성되어 있고 말, 돼지, 개는 3개가 형성되어 있다고 알려져 있다.²⁻⁴

한국재산양의 경우 4개의 앞니이들이 형성되어 있어 소와 유사하였지만 3개가 형성된 것도 2에서 관찰되어 개체에 따라 차이를 보였다.

앞니이들과 어금니이들사이에 형성된 이틀사이공간에는 숫말, 돼지, 개에서는 송곳니이들이 형성되어 있는 반면 새김질동물류인 소, 면양, 산양에는 송곳니이들이 존재하지 않아서 이 공간이 넓게 형성되어 있는 것으로 알려져 있다^{2-4,20}

한국재산양도 송곳니이들이 존재하지 않아 이틀사이공간이 넓게 형성되었다.

하악골몸통 중 앞니부분과 어금니부분사이의 외측에 존재하는 턱끝구멍은 개에서는 2~3개, 돼지에서는 4~5개가 형성되어 있으나 새김질동물류와 말에서는 1개의 구멍이 형성되어 있다.²⁻⁴

한국재산양은 턱끝구멍이 오른쪽과 왼쪽에 1개씩 형성된 것, 2개씩 형성된 것 그리고 비대칭적으로 형성된 것 등이 다양하게 관찰되어 개, 돼지, 말 및 새김질동물류와 그 형성상태에 있어서 매우 상이하였다.

이와같은 사실에 근거하여 볼 때 턱끝구멍이 하악치조신경(mandibular alveolar n.)의 통로라는 점에서⁴ 한

국재산양의 경우 이 신경의 분지상태도 매우 다양할 것으로 추론된다.

한국재산양 어금니부분 이틀모서리의 잇바디는 곧게 형성되어 활모양으로 형성된 상악골의 잇바디와는 다른 형태를 보였다.¹⁶ 한편, 한국재산양의 경우 상악의 치아와 맞닿는 교합면은 내측이 외측보다 높게 용기되었고 중심에는 고랑이 형성되어 있었는데 이것은 아마도 잇바디가 활모양인 상악치아와 곧은 하악치아가 교합되기 때문에 야기되는 결과로 생각된다.

어금니부분의 배쪽모서리인 하악골가지와 몸통의 경계부에 개, 소, 말, 돼지, 산양, 면양에서 안면혈관패임이 존재하는 것으로 보고되어 있는데^{2-4,20} 한국재산양의 경우에는 아주 미약하게 안면혈관패임이 형성되어 있어 다른 동물과는 차이를 보였다.

하악골가지는 개, 소, 말, 돼지, 산양, 면양, 사슴에서 몸통으로부터 등쪽으로 뻗어 있는데^{1-4,20} 한국재산양의 하악골가지도 이들 가축과 유사하게 관찰되었다.

하악골가지 외측면의 교근오목은 개, 소, 말, 돼지, 면양, 산양 등의 경우 대부분이 움푹패이고 표면이 거친 형태를 보인데 비하여^{2-4,20} 한국재산양의 경우 교근오목은 패인 정도가 매우 얇아서 거의 편평하게 관찰되었고 표면도 비교적 매끄러워서 새김질동물류를 비롯한 가축들과 매우 상이하였다.

이와같은 차이는 동물의 섭식형태와 그에 따른 근육의 발달과 관계가 있는 것으로 사료되는데 개, 돼지와 같은 육식동물과 잡식동물은 초식동물인 말과 새김질동물류에 비하여 교합력이 강력하므로 저작에 있어서 중요한 역할을 하는 교근이 상대적으로 잘 발달되었을 것으로 생각된다. 따라서 교근의 부착부로 알려진 교근오목이 초식동물에 비하여 육식동물과 잡식동물이 잘 발달된 것은 합목적적인 결과로 사료된다.

교근오목의 앞쪽경계를 구성하는 부분에 대한 명칭은 저작에 따라 차이를 보여 개에서는 근육돌기능선(coronoid crest)이라 하였으나³ 말, 돼지, 소, 면양, 산양에서는 이에 대한 명칭이 없으며^{2,4} NAV(Nomina Anatomica Veterinaria)^{21,22}에도 정의되어 있지 않은 용어이다. 하지만 개, 고양이 말, 돼지에서는 이 부분이 외측으로 두껍게 형성되어 있고 소, 면양, 산양, 사슴에서도 능선의 형태로 존재하는 것으로 보고되어 있다.^{2-4,20}

한국재산양은 교근오목의 발달이 미약하므로 앞쪽경계를 이루는 이 능선도 그 발달이 매우 미약한 선의 형태로 관찰되어 개를 비롯한 가축과 상이하였다.

하악골가지의 내측으로 교근오목에 대응하는 부분에는 내측날개근(medial pterygoid m.)의 부착부인 날개오

목이 존재하는데 개에서는 발달이 매우 미약하며 돼지, 말은 약간 발달되어 있는 반면 소, 면양, 산양, 사슴에서는 비교적 오목의 정도가 깊은 것으로 알려져 있다.²
~4, 20

한국재래산양의 날개오목은 비교적 깊게 형성되어서 개, 돼지, 말과는 상이한 반면, 소, 면양, 산양, 사슴과는 유사하였다.

이와같은 저작근육의 부착점들의 형태를 살펴보면 교근은 주로 교합력의 강도에 영향을 미치고 날개근은 지속적인 저작운동과 관계가 있음을 추론해 볼 수 있다.

날개오목의 배쪽에 형성된 하악구멍은 개에서 구멍의 방향이 뒤쪽을 향하고 있고 말, 돼지, 소, 면양, 산양, 사슴에서는 등쪽을 향하고 있는 것으로 알려져 있다.²
~4, 20

한국재래산양의 경우 하악구멍은 등쪽을 향하여 개구하고 있어서 개를 제외한 가축들과 유사하였다.

한국재래산양 하악골의 내면에는 하악구멍 바로 밑으로부터 배쪽으로 향하는 고랑이 있는데 소와 면양에는 이 고랑이 분명히 존재하고 있으나 개, 말, 돼지, 산양, 사슴에서는 존재하지 않는 것으로 알려져 있다.²~4, 20 한편 NAV에서는 이 고랑이 하악설골근신경고랑(sulcus mylohyoideus)으로 명명되어 있고^{21, 22} 면양에서도 같은 용어로 명명되어 있지만¹, 소에서는 혀신경고랑(groove for lingual n.)으로 알려져 있어² 서로 다른 명칭으로 정의되어 있다. 그러나 혀신경(lingual n.)의 가지 중 하나가 하악설골신경(mylohyoid n.)이라는 점에서 아마도 이들 중 어느것을 중심으로 기술하였느냐에 차이가 있는 것으로 사료된다.

하악골의 뒤쪽으로는 몸통으로부터 가지로 이어지는 부분에 하악각이 형성되어 있는데 개는 이 부위의 뒤쪽으로 각돌기(processus angularis)가 잘 발달되어 있으나 돼지, 소, 말, 산양, 면양, 사슴에서는 각돌기와 같은 구조물 없이 원판형으로 형성되어 있는데 말, 돼지에서는 매우 넓게 발달되어 있는 반면, 소, 산양, 면양, 사슴은 비교적 좁게 형성되어 있다.¹~4, 20

한국재래산양의 하악각도 개를 제외한 기타 가축과 유사하여 원판형으로 존재하였으나 돼지, 말보다는 그 발달정도가 미약하였다.

하악골가지의 등쪽에는 두개골의 권골궁 안쪽으로 들어가는 근육돌기가 존재하는데 개는 외측과 뒤쪽으로 약간 굽어져 있고 넓으며 앞쪽모서리가 두껍게 형성되어 있다.^{2, 3} 말은 두께가 얇으며 내측과 뒤쪽으로 휘어져 있고, 소는 뒤쪽으로 휘어져 넓게 확장되어 있다. 돼지는 작고 얇은 언덕으로 형성되어 있다.² 면양, 산양, 사슴은 줄기모양을 나타내며 뒤쪽과 외측으로 휘어

져 있다.²⁰

한국재래산양의 근육돌기는 줄기모양을 나타내고 뒤쪽과 외측으로 휘어져 있어 면양, 산양, 사슴과 유사하였다.

근육돌기의 뒤쪽에 있는 관절돌기는 그 모양이 대체로 뚱뚱하나 그 크기는 가축에 따라 다소 차이를 보여 개, 소, 말, 산양, 면양 등의 근육돌기는 관절돌기보다 2배이상 높게 돌출되는데 비하여 돼지는 이와 달리 관절돌기가 근육돌기보다 2배이상 높게 돌출되는 것으로 알려져 있다.¹~4, 20

한국재래산양의 관절돌기는 근육돌기의 뒤쪽에 해머모양으로 돌출되어 있었는데 이는 면양, 산양, 사슴에서의 결과와¹~4 유사하였으나 근육돌기 끝을 이룬 하악골머리의 형태는 다소 차이를 보였다.

근육돌기와 관절돌기 사이에 형성된 하악패임은 두 돌기의 발달정도에 따라 차이가 있어 개는 등근모서리를 가진 직각 형태이고 돼지는 등글게 형성되어 있으며 소, 말, 면양, 산양, 사슴은 비교적 깊게 패여져 있다.²
~4, 20

한국재래산양의 하악골패임은 관절돌기와 근육돌기의 형태가 비교적 유사한 소, 면양, 산양, 사슴과 비슷한 형태를 보였다.

이와같은 하악골에 대한 계측학적 및 비계측학적인 연구는 이미 이루어진 두개골¹⁶, 척추¹³ 및 사지골격^{14, 15}에 대한 연구들과 더불어 한국재래산양의 기원과 유래를 밝히는데 기초적인 자료로서 활용될 수 있을 것으로 사료된다. 또한 새김질동물류나 육식동물류의 저작습성을 비교해부학적으로 규명하는 데에 활용되며 나아가서 고고학연구에 기초자료도 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

결 론

한국재래산양 하악골에 대한 계측학적 및 비계측학적인 해부학적 특징을 관찰한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

한국재래산양 하악골 전체길이는 치아를 수용하고 있는 부분보다는 하악골가지바닥쪽과 더 높은 상관관계를 나타내었다($p < 0.01$). 안면혈관패임에서 관절돌기까지의 길이와 하악골패임까지의 길이는 매우 높은 상관관계를 나타내었다($p < 0.01$). 안면혈관패임에서 관절돌기까지의 길이는 첫째어금니 앞쪽의 하악골높이보다는 마지막어금니 뒤쪽의 하악골 높이와 더 높은 상관관계를 나타내었다($p < 0.01$).

양쪽 하악골은 섬유연골결합에 의하여 관절을 이루었으며 융합은 관찰할 수 없었다. 앞니를 수용하는 이틀

은 양쪽에 4개씩 형성되었는데 왼쪽과 오른쪽에 각각 3개씩만 형성된 것도 2예 관찰되었다.

턱끝구멍은 1개 또는 2개가 양쪽 하악골의 외측면에 대칭적 또는 비대칭적으로 형성되었다. 안면혈관패임은 불분명하게 형성되었으며 하악구멍의 배쪽가장자리로부터 앞배쪽으로 하악설골근신경고랑이 관찰되었다.

관절돌기는 해머모양이었으며 하악골머리는 편평한 4각형이었다. 하악골패임은 잘 발달하였으며 근육돌기는 직사각형모양이었고 외측으로 휘어져 있었다.

참 고 문 헌

1. May NDS. *The Anatomy of the Sheep*. Queensland : University of Queensland Press, 1970 ; 282.
2. Getty R. *The Anatomy of the Domestic Animals*. Vol. I, II. 5th ed. Philadelphia : Saunders, 1975 ; 335 ~ 336, 769~770, 784, 1246~1247, 1473~1474.
3. Evans HE. *Müller's Anatomy of the Dog*. 3rd ed. Philadelphia : Saunders, 1993 ; 154~156.
4. Nickel R, Schummer A, Seiferle E, et al. *The Anatomy of the Domestic Animals, Vol. 1, The Locomotor System of the Domestic Mammals*. Berlin : Verlag Paul Parey 1986 ; 122~124.
5. 권홍식, 인체해부학, 서울 : 수문사 1988 ; 67~68.
6. 강종득, 김순옥, 김진정 등. 한국 성인 하악과의 형태적 분류. *체질인류학회지* 1988 ; 1 : 49~52.
7. Nishida T, Hayashi Y, Lee CS, et al. Measurements of the skull of native cattle in Korea. *Jpn J Vet Sci* 1983 ; 45 : 537~541.
8. Hayashi Y, Otsuka J, Nishida, T. Multivariate Craniometrics of Wild Banteng, *Bos banteng*, and Five Types of Native Cattle in Eastern Asia. *Jpn J Zootech Sci* 1988 ; 59 : 660~672.
9. Hayashi Y, Nishida T, Shotake T, et al. Multivariate Craniometrics of Nepal Water Buffalo, Murrah Buffalo and their Hybrides. *Morphological and Genetical Studies on the Native Domestic Animals and their Wild Forms in Nepal* ; 1988 ; 59 : 660~672.
10. Kieser JA, Groenenveld HT. Mandibulodental Allometry in African Wild Dog, *Lycan pictus*. *J Anat* 1982 ; 181 : 133~137.
11. 이영. 하악제1대구치의 근관형태에 관한 연구. *대한구강해부학회지* 1978 ; 2 : 13~19.
12. 윤경원, 김강련, 우재형 등. 한국 성인하악골 이공의 위치에 관한 형태계측학적 연구. *체질인류학회지* 1989 ; 2 : 11~17.
13. 박홍범, 이홍식, 이인세. 한국재래산양의 척주에 관한 해부학적 연구. *서울대 수의대 논문집* 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. 한국재래산양 두개골의 계측학적 및 해부학적 연구. *서울대학교 대학원 박사학위논문* 1993.
17. 박희천, 이봉희, 이원구 등. 척추동물비교해부학실습. 서울 : 정문사 1992 ; 16~17.
18. Colby WB, Cleall JF. Cephalometric Analysis of the Craniofacial Region of the Northern Foxe Basin Eskimo. *Am J Phys Anthropol* 1976 ; 40 : 159~170.
19. 本郷貴士. 日本人下顎骨關節突起の骨梁構造に関する形態計測學的研究-有齒類と無齒類, ならびに加齢による比較. *齒科學報* 1987 ; 87 : 43~71.
20. Pohlmeier K. *Zur vergleichenden Anatomie vom Damtier, Schaf und Zeige. Osteologie und Postnatale Osteogenese*. Berlin : Paul Parey. 1985 ; 233~239.
21. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. *Nomina Anatomica Veterinaria*, 3rd ed. Ithaca : International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature 1983.
22. 한국가축해부학연구회. *가축해부학용어집*, 서울 : 정문사 1993 ; 60.