

## 넙다리뼈 몸통 가로단면의 크기를 이용한 삼국시대 사람뼈 집단의 생물역학적 특성 연구

우은진<sup>1</sup>, 정현우<sup>2</sup>

<sup>1</sup>세종대학교 인문과학대학 역사학과, <sup>2</sup>Department of Anthropology, University at Buffalo, SUNY

## Biomechanical Analysis of Femoral Diaphyseal Cross-sectional Properties from the Three Kingdoms Period Populations, Korea

Eun Jin Woo<sup>1</sup>, Hyunwoo Jung<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of History, College of Liberal Arts, Sejong University

<sup>2</sup>Department of Anthropology, University at Buffalo, SUNY

**Abstract** : The purpose of this research is to examine and report the biomechanical characteristics of the past populations that lived in different environments during the Three Kingdom Period of ancient Korea. In this research, the cross-sectional size of the femoral subtrochanter region and mid-shaft was measured for the human skeletal remains excavated from the Three Kingdoms Period sites: Imdang and Yean-ri site. The results showed that two populations were grouped into the platymeric category. Moreover, female groups were more platymeric than males. The difference in platymeric index between populations was significant only among female groups with the samples of Imdang site more platymeric than those of Yean-ri site. Meanwhile, pilasteric indexes in two populations were similar level. This study is the first report of the mechanical characteristics in the Three Kingdoms Period population. Yet, for more detailed understanding, it is necessary to investigate more individuals of indicators for biomechanical loading in ancient Korean populations.

**Keywords** : Activity level, Femur, Platymeric index, Pilasteric index, Mechanical stress

## 서론

넙다리뼈 몸통의 가로단면(cross-section) 크기는 뼈에 부

\*이 성과는 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2018R1A5A7023490).

저자(들)는 '의학논문 출판윤리 가이드라인'을 준수합니다.

저자(들)는 이 연구와 관련하여 이해관계가 없음을 밝힙니다.

**Received:** March 11, 2019; **Revised:** Revised March 22, 2019; **Accepted:** March 22, 2019

**Correspondence to:** 우은진(세종대학교 인문과학대학 역사학과)

**E-mail:** redqin@sejong.ac.kr

과되는 하중에 따라 재형성이 일어나기 때문에[1,2] 과거 집단의 역학적 스트레스의 수준을 복원하는 연구에 자주 이용된다. 뼈는 재형성의 과정을 통해 주어진 스트레스를 최소화하는 방향으로 적응하는데[3], 여기에서 재형성의 흔적은 역학적 스트레스의 수준을 유추할 수 있게 한다[4]. 지금까지 이러한 속성을 이용해 생태적 환경과 생계방식이 다른 집단 간의 비교 연구가 해외 고고학 집단을 대상으로 많이 이루어졌다. 예를 들어 인류사회에 농경이 시작되면서 그 이전과 이후 사회의 이동성과 행위 수준의 차이를 비교하는 연구

역시 넓다리뼈 가로단면의 형태와 크기 변화로 연구되었다 [5]. 이외 이동성에 따른 형태 변화, 집단 내 성별에 따른 차이, 인류진화사 동안 이루어진 변화 등의 다양한 주제로 과거 집단의 행위 수준을 규명하고자 하는 연구들이 이루어졌다 [1,6,7].

하지만 국내의 연구는 조선시대 서울 은평유적 출토 사람뼈 집단을 대상으로 한 연구가 유일하다 [8]. 따라서 한반도 내의 통시적인 변화와 생계방식에 따른 차이, 지역성 등을 규명하기 위해서는 보다 다양한 집단을 이용한 연구가 축적되어야만 한다. 이러한 맥락에서 이 연구에서는 삼국시대의 경산 임당과 김해 예안리 두 유적에서 출토된 사람뼈 집단의 넓다리뼈 몸통 가로단면의 크기를 분석하였다. 경산 임당지역 고분과 김해 예안리 고분에서는 국내 삼국시대 유적 중에서는 이례적으로 많은 수의 사람뼈가 출토되어서 분묘를 조성한 집단의 사회구조와 성격은 물론 사람뼈 시료를 대상으로 유전자 분석을 통한 피장자 집단의 성격, 안정동위원소 분석을 이용한 집단 차원의 식생활 복원까지 다양한 연구가 진행되었다 [9-12]. 또 두 유적의 평균수명에 대한 연구에서는 임당지역 고분 출토 집단의 평균수명이 예안리 고분 출토 집단보다 약 5세 정도 더 길다고 보고되었다 [13]. 즉 대형봉토분이 확인된 경산 임당지역 고분이 예안리 고분에 비해 위상이 높다는 점을 감안한다면 임당지역 출토 고분 집단의 평균수명이 더 길었을 수 있다. 이 연구에서는 삼국시대를 대표하는 두 집단의 넓다리뼈 몸통 가로단면 크기를 이용하여 삼국시대 집단의 일반적인 성격과 생태적 환경에 따른 지역성을 동시에 살펴보고자 하였다.

## 재료 및 방법

이 연구에서는 삼국시대 경산 임당과 김해 예안리 두 유적에서 출토된 사람뼈 집단이 분석되었다. 경산 임당유적은 1980년대부터 1990년대까지 발굴이 진행되어 260여 개체의 사람뼈가 발굴되었고 발굴된 자료는 현재 영남대학교 박물관에 소장되어 있다. 김해 예안리유적은 1970년대 발굴되었고 여기에서 발굴된 자료는 부산대학교 박물관에 140여 개체가 소장되어 있다. 분석 대상은 온전한 좌·우 넓다리뼈가 한 개 이상 남아있는 성인 개체로 임당유적은 49개체, 예안리 유적은 31개체가 연구에 이용되었다 (Table 1). 여기에서 성인 개체의 구분은 팔다리뼈의 뼈끝과 뼈몸통 단합 상태, 치아의 발달단계를 기준으로 하였고 성인이라도 성별을 추정할 수 없거나 병리적 증상이 확인된 개체, 골절뼈의 상태가 양호하지 않은 개체는 분석에서 제외하였다. 개체의 성과 연령은 남아 있는 뼈대의 형태적 특징을 기준으로 Buikstra와

**Table 1.** Sample analyzed in this study

Site	Period	Male N	Female N	Total
Imdang, Gyeongsan	3-7th centuries	29	20	49
Yean-ri, Gimhae	4-7th centuries	15	16	31

Ubelaker (1994) [14]의 방법에 따라 육안으로 분석하였다.

넓다리뼈의 크기는 Moore-Jansen 등의 방법 [15]에 따라 작은돌기밀 앞뒤, 안쪽가쪽길이와 뼈몸통중간의 앞뒤, 안쪽가쪽길이를 측정하였다. 계측은 전자식 밀립자(Mitutoyo)를 이용하였고 계측치는 소수점 둘째 자리에서 반올림하여 사용하였다. 넓다리뼈 형태의 범주는 작은돌기밀의 몸통은 편평지수(platymetric index)로, 뼈몸통중간은 강건지수(pylastic index)로 계산하였다. 편평지수는 작은돌기밀 부위의 앞뒤길이를 안쪽가쪽길이를 나눈 후 곱하기 100한 값이고 강건지수는 뼈몸통중간의 앞뒤길이를 안쪽가쪽길이를 나눈 후 곱하기 100한 값이다. 여기에서 편평지수는 그 값이 84.9 이하일 때는 납작형(platymetric), 85 이상 99.9 이하일 때는 보통형(eurimetric), 100 이상일 때는 볼록형(stenometric)의 범주로 나뉜다 [16] (Fig. 1).

통계분석은 유적내 계측치와 지수 평균값의 남녀간 차이는 등분산을 가정한 t-검정을 실시하였다. 두 유적의 계측치와 지수는 비모수 일원배치법인 크루스칼-왈리스 근사 유의확률 검정을 실시하여 비교하였다. 두 유적의 자료 수가 30개가 되지 않는 경우도 있어 분산분석의 기본 가정들을 충족시킬 수 없기 때문에 비모수 검정을 실시하였다. 연구에서 모든 통계분석은 Microsoft Excel 2010의 분석도구 (VBA)와 KESS (Korean Educational Statistics Software)를 사용하였다.

## 결 과

넓다리뼈 작은돌기밀 앞뒤, 안쪽가쪽길이와 뼈몸통중간의 앞뒤, 안쪽가쪽길이 계측치와 이를 이용한 지수의 평균은 Tables 2, 3과 같다. 여기에서 통계적으로 의미있는 차이가 확인된 부분은 굵은 글씨체로 표시하였고 p 값에 따른 차이도 구분하여 표시하였다. 유적별 계측치의 평균과 지수가 남녀간 유의미한 차이를 보이는지 살펴보았더니 거의 모든 계측 항목에서 남녀간에 유의미한 차이가 나타났다. 즉 모든 항목의 남성 평균값이 여성보다 더 컸다 (Fig. 2). 유적별 계측치를 보면, 두 집단 모두 좌측 넓다리뼈 뼈몸통중간 앞뒤 길이의 남녀 평균값 차이가 가장 컸고 작은돌기밀과 뼈몸통중간 두 부위 모두 앞뒤길이 평균값의 남녀간 차이가 안쪽가쪽 평균값의 남녀간 차이보다 일관성있게 더 컸다.

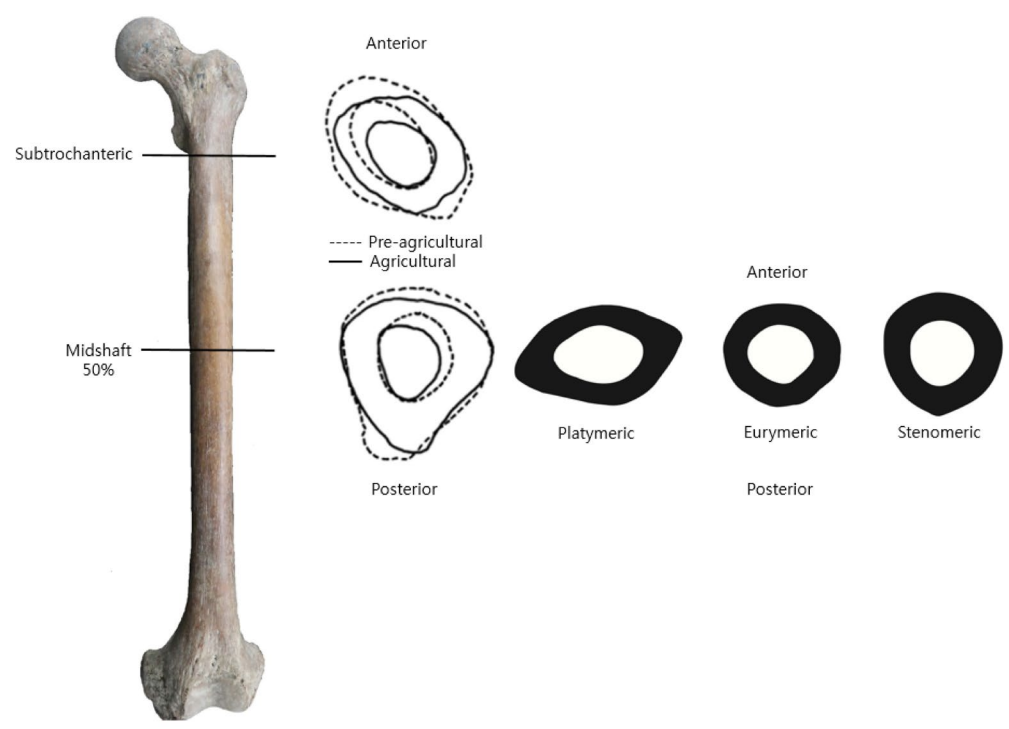


Fig. 1. Cross sections of femora, adapted from [17,18]

Table 2. Femoral measurements (mm) and indices from the Imdang site

			Males		Females		Total	
		Side	N	Mean	N	Mean	N	Mean
Subtrochanter	A-P	Right	20	25.3**	10	22.3**	30	23.8
		Left	20	25.1**	11	22.3**	31	23.7
	M-L	Right	20	31.8*	11	30.1*	31	30.91
		Left	20	31.6*	12	30.3*	32	30.91
	Platymeric	Right	20	79.9*	10	74.1*	30	77
		Left	20	80.0*	11	73.3*	31	76.64
Midshaft	A-P	Right	10	28.9*	9	26.5*	19	27.67
		Left	18	29.5**	11	26.3**	29	27.91
	M-L	Right	10	28.0**	10	25.6**	20	26.77
		Left	18	28.8**	11	26.3**	29	27.54
	Pilasteric	Right	10	103.4	9	103.0	19	103.21
		Left	18	103.0	11	99.8	29	101.43

\*, \*\*significantly different at  $P<0.05$ ,  $P<0.01$  respectively

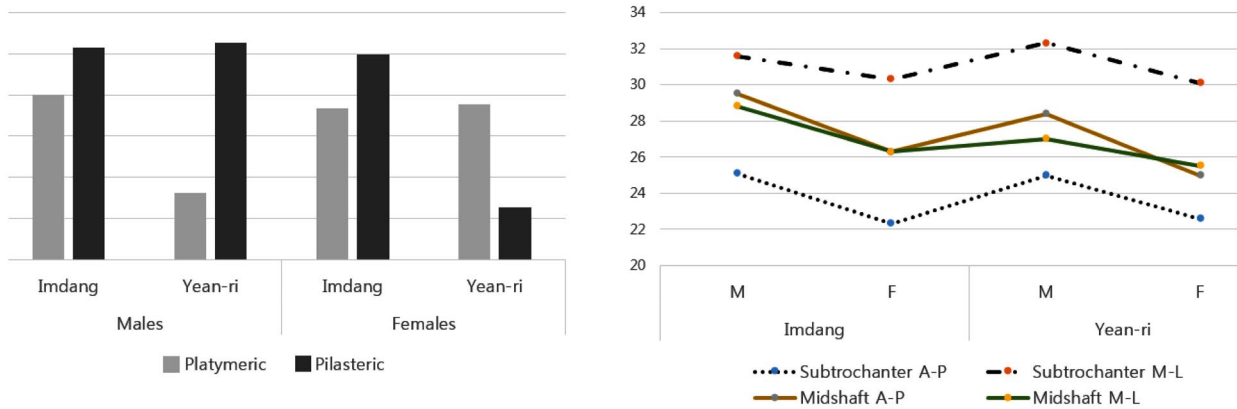
두 유적의 넓다리뼈 편평지수는 모두 납작형에 속하고 두 유적 모두 여성이 남성에 비해 더 납작한 유형으로 나타났다. 특히 임당집단의 경우 편평지수 값의 남녀 평균 차이가 통계적으로 유의미한 수준이었다. 뼈몸통중간의 강건지수 값은 임당집단에서는 남녀간의 차이가 없었지만 예안리 집단에서는 좌측 넓다리뼈에서 유의미한 차이가 있었다. 넓다리뼈 몸통의 계측치와 지수의 평균이 집단 간에 유의

미한 차이를 보이는지 분석한 결과는 Table 4와 같다. 여성은 작은돌기밑 앞뒤길이와 뼈몸통중간의 앞뒤길이, 강건지수 값의 평균이 집단 간에 통계적으로 의미있는 차이를 보였다. 한편 두 유적의 남성 집단은 평균 계측치와 지수의 차이가 사실상 크지 않고 뼈몸통중간의 안쪽가쪽길이 항목에서만 집단 간에 차이를 보였다.

**Table 3.** Femoral measurements (mm) and indices from the Yean-ri site

			Males		Females		Total	
		Side	N	Mean	N	Mean	N	Mean
Subtrochanter	A-P	Right	13	25.8**	14	23.2**	27	24.5
		Left	10	25.0**	12	22.6**	22	23.8
	M-L	Right	13	31.8	14	30.1	27	30.9
		Left	10	32.3*	12	30.1*	22	31.2
	Platymetric	Right	13	81.6	14	77.4	27	79.5
		Left	10	77.7	12	75.2	22	76.4
Midshaft	A-P	Right	12	28.4**	12	25.5**	24	26.9
		Left	10	28.4**	11	25.0**	21	26.7
	M-L	Right	12	27.1*	12	25.4*	24	26.2
		Left	10	27.0	11	25.5	21	26.2
	Pilasteric	Right	12	104.8	12	100.6	24	102.7
		Left	10	105.1*	11	98.1*	21	101.6

\*, \*\*significantly different at  $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$  respectively

**Fig. 2.** Comparison of femoral measurements and indices by site.

## 고찰

넙다리뼈 몸통의 가로단면 크기는 지금까지 과거 집단의 일반적인 행위 수준을 복원하는 연구에 빈번하게 이용되어 왔으며, 특히 인류의 진화와 생계방식과 관련하여 집단 간 변이 양상을 설명할 수 있는 정보를 제공해 왔다[2]. 해외 집단을 대상으로 한 많은 연구들은 넙다리뼈 뼈몸통중간의 앞뒤가 안쪽가쪽길이보다 더 큰 강건형의 범주가 연약형 집단에 비해 보다 이동성이 높고 수렵채집으로 살아가는 집단일 가능성이 높다고 설명한다[19]. 또 Figure 1에서 보듯이 농경사회로 진입하면서 넙다리뼈 가로단면의 형태가 상대적으로 보다 연약해지는 경향이 확인되었다[17]. 이러한 경향은 일본의 조몬시대 집단을 대상으로 한 연구에서도 확인된 바 있다[20]. 하지만 국내 고고학유적에서 출토된 사람뼈 집단을 대상으로 이러한 연구가 이루어진 바가 없기 때문에

해외 집단의 연구 결과가 국내 집단에도 그대로 적용될 수 있을지에 대해서는 알 수 없다.

이 연구에서 분석된 두 집단의 넙다리뼈 편평지수는 모두 납작형으로 나타났고 이는 조선시대 서울 은평유적 출토 사람뼈 집단을 이용한 연구와 동일한 결과이다[8] (Table 5). 넙다리뼈 작은돌기밑 부위의 형태는 미국 원주민과 동아시아 집단이 유럽이나 아프리카집단보다 더 납작하기 때문에 이러한 특성을 법의인류학적 개인식별에 이용하기도 한다[21]. 이러한 점 때문에 이 부분의 형태적 특징이 생물역학적 속성을 비롯한 환경적 요인을 더 많이 반영하는지 유전적 영향을 더 많이 반영하는지에 대해서는 여전히 논란이 있다[22]. 집단 내의 성별 차이를 살펴보면, 임당과 예안리 두 집단 모두 남성의 넙다리뼈 편평지수가 여성에 비해 더 크다. 즉 넙다리뼈밑 부위의 형태가 여성이 더 납작하다는 의미이다. 이러한 경향은 해외 고고학집단을 이용한 이전의 연구 결

**Table 4.** Comparison of femoral measurements (mm) and indices

Site	Side	Males				Females			
		Imdang		Yean-ri		Imdang		Yean-ri	
		N	Mean	N	Mean	N	Mean	N	Mean
Subtrochanter									
A-P	R	20	25.3	13	25.8	10	22.3**	14	23.2**
	L	20	25.1	10	25.0	11	22.3*	12	22.6*
M-L	R	20	31.7	13	31.8	11	30.1	14	30.1
	L	20	31.6	10	32.3	12	30.3	12	30.1
Platymeric	R	20	79.8	13	81.6	10	74.1	14	77.4
	L	20	79.9	10	77.7	11	73.3	12	75.2
Midshaft									
A-P	R	10	28.9	12	28.4	9	26.5**	12	25.5**
	L	18	29.5	10	28.4	11	26.3**	11	25.0**
M-L	R	10	28.0	12	27.1	10	25.6	12	25.4
	L	18	28.8**	10	27.0**	11	26.3	11	25.5
Pilasteric	R	10	103.4	12	104.8	9	103.0**	12	100.6**
	L	18	103.0	10	105.2	11	99.8**	11	98.1**

\*, \*\*significantly different at  $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$  respectively

**Table 5.** Comparison with Eunpyeong population (Based on the right side)

Population	Period	Platymetric		Pilasteric	
		Male	Female	Male	Female
Imdang, Gyeongsan in this study	3-7 <sup>th</sup> C	79.8	74.1	103.4	100.6
Yean-ri, Gimhae in this study	4-7 <sup>th</sup> C	81.6	77.4	104.8	100.6
Eunpyeong, Seoul [8]	15-18 <sup>th</sup> C	78.9	73.2	105.2	92.5

과와도 일치한다. 또 넓다리뼈 편평지수 값의 집단 간 차이가 통계적으로 유의미하게 나타나지는 않았지만 편평지수 값의 평균을 보면, 임당유적 출토 여성집단의 넓다리뼈 작은돌기 밑 부위의 형태가 예안리 여성집단의 넓다리뼈보다 더 편평하다. 넓다리뼈 작은돌기 밑 부위의 형태는 역학적 스트레스 외에 넓다리뼈의 길이나 신체 크기와의 관련이 있을 수 있는데, Wescott (2005) [21]은 여성의 경우 몸집이 작을수록 작은돌기 밑 몸통이 더 납작한 경향이 있다고 보고한 바 있다.

한편 두 집단의 뼈몸통중간 강건지수를 이전에 분석된 바 있는 조선시대 대형 분묘유적인 서울 은평유적 출토 사람뼈 집단과 비교하면 임당과 예안리집단의 남성보다 은평유적에서 출토된 남성집단의 뼈몸통중간 강건지수 값이 약간 더 크다. 여성의 강건지수 값의 평균은 삼국시대 두 집단은 동일하지만 은평유적의 여성집단은 삼국시대 집단보다 그 값이 훨씬 작다. 따라서 넓다리뼈 뼈몸통중간의 가로단면이 앞뒤가 긴 형태로 재형성되는 과정에서 부과되는 스트레스를 두 집단의 여성이 조선시대 여성집단보다 더 많이 받았던 것으로 해석할 수 있다.

두 집단의 남녀 편평지수와 강건지수를 비교하면 예안리 집단의 지수가 임당집단보다 더 높다. 고고학적인 해석에 따르면, 임당유적은 삼국시대 당시의 소국이었던 압록국의 지배계층이 주로 매장된 분묘유적인 반면[23] 예안리유적은 상대적으로 지위가 낮은 하위집단의 묘로 파악된다[9]. 특히 임당유적의 고분에서는 다양한 종류의 위세품이 출토되어 이 지역 피장자의 위세가 상당하였음을 알 수 있다. 따라서 두 유적에 묻힌 집단의 성격을 고려하면 예안리집단이 임당유적에 묻힌 사람들에 비해 더 많은 역학적 스트레스를 받으며 살아갔을 가능성이 있다.

이 연구에서는 삼국시대 고고학 유적에서 출토된 사람뼈 집단을 대상으로 넓다리뼈 몸통 가로단면의 크기를 통해 집단의 생물역학적 특성을 복원하고자 하였다. 하지만 연구에 이용된 개체 수가 많지 않고 고고학 유적에서 출토된 사람뼈 집단의 특성상 두 집단의 개체 수 분포가 고르지 못하다는 한계가 있다. 따라서 이 연구에서 도출된 결과에 대해서는 향후 연구자료의 수적 한계를 극복하여 집단의 성격을 보다 분명히 규명해야 할 필요가 있다.

## REFERENCES

1. Ruff CB, Hayes WC. Cross-sectional geometry of Pecos Pueblo femora and tibiae-a biomechanical investigation: 1. Method and general patterns of variation. *Am J Phys Anthropol.* 1983; 60:359-81.
2. Ruff CB. Biomechanical analyses of archaeological human skeletons. In: Katzenberg MA, Saunders SR, editors. *Biological anthropology of the human skeleton*. New York: Wiley; 2000. p. 71-102.
3. Fung YC. *Biomechanics: mechanical Properties of Living Tissues*. New York: Springer-Verlag; 1993. p. 500-18.
4. Vuori I, Heinonen A, Sievanen H, Kannus P, Pasanen M, Oja P. Effects of unilateral strength training and detraining on bone mineral density and content in young women. *Calcif Tissue Int.* 1994; 55:59-67.
5. Püschel TA, Benítez HA. Femoral functional adaptation: a comparison between hunter gatherers and farmers using geometric morphometrics. *Int J Morphol.* 2014; 32:627-33.
6. Lovejoy CO, Trinkaus E. Strength and robusticity of the Neanderthal tibia. *Am J Phys Anthropol.* 1980; 53:465-70.
7. Bridges PS, Blitz JH, Solano MC. Changes on long bone diaphyseal strength with horticultural intensification in west-central Illinois. *Am J Phys Anthropol.* 2000; 112:217-38.
8. Woo EJ, Jeong Y, Jung H, Pak S. Biomechanical properties of femoral diaphyseal cross-sectional shape from the Eunpyeong population. *J Korean Phys Anthropol.* 2014; 27:39-45. Korean.
9. Kim S. A study on the social organization of the Yean-ni burial site. *Yeungnam Archaeology.* 2001; 29:43-70. Korean.
10. Seo MS, Lee KS. Genetic analysis of ancient human bones excavated in Sacheon Nuk-do and Gyeongsan Yimdang-dong, Korea. *Conserv Stud.* 2004; 25:47-74. Korean.
11. Shin JY, Lee J-J. Tracing-status dietary differences in the Sil-la period through stable isotope palaeodietary reconstruction from Imdang, Gyeongsan. *J Korean Archaeol Soc.* 2009; 70:84-109. Korean.
12. Lee J, Ha D, Pak S, Woo EJ, Lee C, Kim D, et al. The relations of the dead: identifying the relationship of individuals buried at Imdang, Gyeongsan, through the analysis of mitochondrial DNA from human skeletal remains interred in large mounded tombs. *J Korean Archaeol Soc.* 2008; 68:128-55. Korean.
13. Jung S-S, Choi B-I. A study on the average lifespan of the tomb owner from Yimdang site, Gyeongsan and Yeanri stie, Gimhae. *Field Archaeol.* 2015; 22:27-52. Korean.
14. Buikstra JE, Ubelaker DH. *Standards for data collection from human skeletal remains*. Arkansas Archaeological Survey Research Series No. 44. Fayetteville; 1994.
15. Moore-Jansen PM, Ousley SD, Jantz RL. *Data collection procedures for forensic skeletal material*. Report of Investigations No. 48. Knoxville: University of Tennessee; 1994. p. 79-80.
16. Bass WM. *Human osteology*. Columbia: Missouri Archaeological Society; 2005. p. 225.
17. Ruff CB, Larsen CS, Hayes WC. Structural changes in the femur with the transition to agriculture on the Georgia coast. *Am J Phys Anthropol.* 1984; 64:125-36.
18. Tallman SD, Winburn AP. Forensic applicability of femur subtrochanteric shape to ancestry assessment in Thai and White American males. *J Forensic Sci.* 2015; 60:1283-9.
19. Wescott DJ. Effect of mobility on femur midshaft external shape and robusticity. *Am J Phys Anthropol.* 2006; 130:201-13.
20. Kimura T, Takahashi H. Mechanical properties of cross section of lower limb long bones in Jomon man. *Anthropol Sci.* 1982; 90:105-18.
21. Wescott DJ. Population variation in femur subtrochanteric shape. *J Forensic Sci.* 2005; 50:286-93.
22. McIlvaine BK, Schepartz LA. Femoral subtrochanteric shape variation in Albania: implications for use in forensic applications. *HOMO-J Comp Hum Biol.* 2015; 66:79-89.
23. Yeungnam University Museum. 1982, Excavate the Imdang. 2012. p. 43. Korean.



**간추림** : 넓다리뼈 몸통의 가로단면 크기는 뼈에 부과되는 역학적 스트레스의 수준을 반영하기 때문에 과거 집단의 이동성을 비롯한 행위 수준을 유추하는 연구에 빈번하게 이용된다. 이 연구에서는 고고학유적에서 발굴된 사람뼈 집단을 대상으로 넓다리뼈 몸통의 가로단면 크기를 분석하였다. 삼국시대를 대표하는 유적인 경산 임당유적과 김해 예안리유적에서 출토된 사람뼈 집단을 이용하여 비슷한 시기의 각기 다른 환경 속에서 살았던 집단의 생물역학적 속성을 파악하고자 하였다.

분석 결과, 두 집단 모두 좌측 넓다리뼈 뼈몸통중간 앞뒤길이의 남녀 평균값 차이가 가장 컸고 작은돌기밑과 뼈몸통중간 두 부위 모두 앞뒤길이 평균값의 남녀간 차이가 안쪽가쪽길이 평균값의 남녀간 차이보다 일관성있게 더 컸다. 두 집단의 넓다리뼈 편평지수는 납작형에 속하였고 여성이 남성에 비해 더 납작한 유형으로 나타났다. 특히 임당집단의 남녀 편평지수 평균값은 통계적으로도 의미있는 차이를 보였다. 또 임당유적 여성집단의 넓다리뼈 작은돌기밑 몸통이 예안리 집단의 여성보다 더 편평하였다. 한편 임당과 예안리집단의 강건지수는 유사한 수준으로 나타났다. 이 연구는 삼국시대 집단의 생물역학적 속성을 규명하는 연구로 당시 집단의 생계방식과 환경에 대한 적응방식을 해석하는 자료로 향후 활용될 수 있을 것이다.

**찾아보기 낱말** : 행위수준, 넓다리뼈, 편평지수, 강건지수, 역학적 스트레스