

犬における骨長より体高の推定法

山 内 忠 平

Deduction of Withers Height from the Length of the Bone in the Dog

Chūhei YAMAUCHI

(Laboratory of Veterinary Anatomy)

緒 言

犬の大きさと骨長との関係について、長谷部⁽¹⁾は石器時代犬を、頭骨、四肢骨の諸計測値より、小、中小、中、中大、大の五型に分類している。醍醐⁽²⁾は犬の種類別の頭蓋骨の計測と、その特徴について研究し、頭骨最大長より六型に分類している。骨の長さにより、犬の大きさを分類するには、犬の大きさと骨の長さとの有意な相関々係があることを前提として行われねばならぬが、犬の大きさと骨長との相関々係および各骨長間の相関々係についての研究は未だ見られない。筆者は犬の体高と主要骨長、各骨長間の相関々係を明にし、犬の頭骨、四肢骨の骨長より体高の推定法について興味ある成績を得た。この推定法は古代犬の研究に当り、頭骨や四肢骨の部分骨より大きさを推察するのに最も適当な方法と考えられる。

材料及び方法

鹿児島市およびその近辺の犬で、種類、系統、年令等は明瞭でなく、小はテリア、柴犬の雑種より、大は秋田犬、セパートの雑種まで♀10頭、♂5頭、計15頭の犬について行つた。

犬は屠殺前に正常に駐立した体高を測定し解剖後、頭骨、左側の前肢および後肢を分離して採集した。1頭づゝ約12時間煮沸して、筋、腱等を除き、充分乾燥した骨について、一般的に行われている DUERST⁽³⁾の方法により測定した。測定した骨および測定点は次のようである。

頭骨基底長 (Length of *Cranial base*) 一切歯中央歯槽前縁から後頭骨髁間切痕までの距離。

頭骨最大長 (Greatest length of *Cranii*) 一切歯中央歯槽前縁から外後頭隆起までの距離。

下顎骨最大長 (Greatest length of *Mandibula*) 一切歯中央歯槽前縁から顆状突起の後縁中央に至る距離。

肩甲骨最大長 (Greatest length of *Scapula*) 一肩甲棘に平行な脊椎縁から肩甲関節窩前縁間の距離。

上腕骨最大長 (Greatest length of *Humerus*)、橈骨最大長 (Greatest length of *Radius*)、尺骨最大長 (Greatest length of *Ulna*)、大腿骨最大長 (Greatest length of *Femur*)、脛骨最大長 (Greatest length of *Tibia*) は何れも骨軸に沿つた近位端、遠位端間の最大距離である。犬の体高、骨の測定値は Table 1 の通りである。年令は明らかでないが、歯による年令鑑定では生後6ヶ月より7才におよび、体高は 22 cm より 53 cm までである。

Table 1. Greatest length of the bone

No.	Sex	Age	Withers height	Cranial base	Cranii	Mandibula	Scapula	Humerus	Radius	Ulna	Femur	Tibia
1	♀	6m	22.0	90.0	100.0	76.0	58.0	67.6	61.0	76.8	74.0	72.8
2	♀	6m	29.5	107.0	118.0	88.0	84.8	87.5	83.0	100.1	93.2	92.0
3	♀	1	32.0	109.0	125.0	96.0	90.0	93.0	87.0	105.6	100.0	97.8
4	♀	2	33.0	109.0	127.0	90.0	83.0	99.0	95.0	111.5	109.0	110.0
5	♀	6m	33.0	103.0	118.0	91.0	81.3	92.2	88.0	104.0	102.0	99.0
6	♀	3	37.0	135.0	150.0	110.0	95.8	113.8	116.0	134.0	122.0	131.0
7	♀	3	41.0	140.0	152.0	111.0	107.0	124.0	128.0	150.1	134.0	142.0
8	♀	3	43.0	133.0	154.0	114.0	114.0	128.2	131.0	151.9	144.6	144.0
9	♀	7	46.0	157.0	169.0	129.0	129.0	144.8	154.8	179.0	161.0	167.3
10	♀	2	46.0	164.0	182.0	137.0	124.8	157.2	157.0	184.3	175.0	180.0
11	♀	3	47.0	156.0	173.0	130.0	122.3	148.5	148.0	171.0	152.1	161.5
12	♀	5	47.0	156.0	173.0	135.0	132.0	150.2	153.0	179.0	152.6	168.0
13	♀	3	48.0	172.0	187.0	141.0	143.0	167.2	174.0	197.2	181.5	190.2
14	♀	8m	52.0	190.0	205.0	159.0	138.7	178.0	189.2	218.0	197.0	202.1
15	♀	1	53.0	177.0	200.0	145.0	140.0	170.0	180.0	210.0	193.0	195.0

A unit of withers height = *cm*, A unit of length of the bone = *mm*, m = month.

成 績

1. 体高と骨長との相関 体高と骨長間の相関係数を算出すると Table 2 の通りである。+0.965 より +0.983 までで骨の部位による差異は認められない。相関係数の有意性の検定の結果は何れも 1% の危険率で有意である。

Table 2. Correlation coefficient between bone length and withers height

Part	Correlation coefficient	Part	Correlation coefficient
<i>Cranial base</i>	+ 0.965	<i>Radius</i>	+ 0.983
<i>Cranii</i>	+ 0.978	<i>Ulna</i>	+ 0.983
<i>Mandibula</i>	+ 0.969	<i>Femur</i>	+ 0.974
<i>Scapula</i>	+ 0.978	<i>Tibia</i>	+ 0.979
<i>Humerus</i>	+ 0.983		

Each value is significant at 1% level.

2. 骨長間の相関 骨長間の相関係数は、Table 3 のようになり、肩甲骨では +0.963 ~ +0.980 で最も小さく、他では +0.982 以上の高い正の相関があり、相関係数の有意性の検定の結果は何れも 1% 危険率で有意である。

3. 骨長より体高の推定式 上記の如く、体高と骨長、各骨長間には極めて有意な正の相関が認められるので、体高は骨長より推定し得ることを知った。推定方法には種々あるが、筆者は次の三式を取扱った。

$$\text{I 式 } Y = aX$$

$$\text{II 式 } Y = aX + b$$

Table 3. Correlation coefficients between the length of one bone and that of another

Part	<i>Cranial base</i>	<i>Cranii</i>	<i>Mandibula</i>	<i>Scapula</i>	<i>Humerus</i>	<i>Radius</i>	<i>Ulna</i>	<i>Femur</i>
<i>Cranii</i>	+ 0.995							
<i>Mandibula</i>	+ 0.992	+ 0.992						
<i>Scapula</i>	+ 0.963	+ 0.966	+ 0.968					
<i>Humerus</i>	+ 0.992	+ 0.994	+ 0.989	+ 0.979				
<i>Radius</i>	+ 0.990	+ 0.994	+ 0.991	+ 0.980	+ 0.997			
<i>Ulna</i>	+ 0.992	+ 0.995	+ 0.991	+ 0.978	+ 0.999	+ 0.997		
<i>Femur</i>	+ 0.982	+ 0.989	+ 0.980	+ 0.966	+ 0.992	+ 0.994	+ 0.993	
<i>Tibia</i>	+ 0.990	+ 0.994	+ 0.987	+ 0.974	+ 0.998	+ 0.997	+ 0.997	+ 0.994

Each value is significant at 1% level.

III 式 $Y = aX^2 + bX + c$

但し Y = 体高, X = 骨長, a, b, c は恒数

I 式は骨長の体高百分率を基礎とし, II 式は骨長—体高の一次の回帰式(直線), III 式は骨長—体高の二次の回帰式(拋物線)である. 各骨についての三式の恒数を求めると Table 4 のような式となる.

Table 4. Formulas by which withers height (cm) can be deduced by the greatest length of the bone (mm)

Part	I	II	III
<i>Cranial base</i>	$Y = 28.910X$	$Y = 0.285X + 0.77$	$Y = -0.00035X^2 + 0.3832X - 5.78$
<i>Cranii</i>	25.940X	0.275X - 2.14	$-0.00118X^2 + 0.6388X - 28.93$
<i>Mandibula</i>	34.554X	0.354X - 0.71	$-0.00281X^2 + 1.0070X - 37.18$
<i>Scapula</i>	37.161X	0.340X + 3.37	$-0.00089X^2 + 0.5268X - 5.85$
<i>Humerus</i>	31.948X	0.225X + 11.46	$-0.00088X^2 + 0.4480X - 1.37$
<i>Radius</i>	31.928X	0.259X + 7.50	$-0.00113X^2 + 0.5424X - 8.97$
<i>Ulna</i>	27.464X	0.202X + 10.00	$-0.00070X^2 + 0.4113X - 4.23$
<i>Femur</i>	29.429X	0.230X + 8.53	$-0.00115X^2 + 0.5483X - 11.88$
<i>Tibia</i>	28.702X	0.214X + 9.92	$-0.00035X^2 + 0.3133X + 3.53$

考 察

1. 推定式の適合度 I, II, III 式に骨長 X mm を代入して得られた推定体高 Y cm と, 実測体高の差が 0 ~ 2.0 cm, 2.1 ~ 4.0 cm, 4.1 ~ 6.0 cm, 6.1 cm 以上の各クラスに入る頭数を百分率で示せば Table 5 のようになる. I 式は最も簡単で, 頭骨基底長, 頭骨最大長, 下顎骨最大長においては他部位よりもよく適合する. II 式は橈骨においては他の式よりもよく適合する. 総体的には III 式が最もよく適合する. 実測値と III 式の関係を図示すると Fig 1 より Fig. 9 のようになる.

例数が少く、しかも計算に用いた例であるのでよく適合するが、この適合度については将来例数を集め、各犬種別についても研究したい。

2. 体高推定式の応用

前記推定式 III により、日本石器時代犬の大きさを推定すると Table 6 のようになる。林田及び筆者等が出水貝塚より発掘した犬の骨の中、橈骨と尺骨のみはほぼ完全に近く、遠位端が僅に欠除しているが、その推定体高は、32.3 cm で、石器時代犬の中でも最小のものである。長谷部⁽¹⁾ による吉胡貝塚の犬は推定体高 34.6 ~ 43.1 cm で、♀では平均 37.00 cm ($\delta=1.65$)、♂では 41.49 cm ($\delta=1.69$) である。三貫地、門前⁽⁴⁾ の貝塚の犬はそれぞれ 38.3 cm, 38.5 cm である。これらは日本犬小型の標準体高⁽⁶⁾ ♀ 36.4 cm, ♂ 39.4 cm に近く、体高の点では柴犬のような小型日本犬と同大のものと考えられる。長谷部⁽¹⁾ は「わが国の天然記念物として指定されている柴犬などは、これらの石器時代犬の血統に属するものと考えられ、まことに記念すべき世界文化財とするに恥じない家畜である。」と述べているが、筆者もこの説に賛同する。大洞⁽⁵⁾ の犬は 43.1 ~ 45.9 cm, 平均 44.9 cm で各骨長からの推定体高には大きな差異は認められない。沼津⁽³⁾ の犬は平均 47.4 cm で、中型日本犬♀の体高標準⁽⁶⁾ 48.5 cm に近い。上川名貝塚の犬は、53.1 cm で、中型日本犬♂の体高標準⁽⁶⁾ 51.5 cm に近い。

要 約

体高 22 cm より 53 cm までの犬 15 頭について、頭骨、四肢骨の最大長を測定し、骨長と体高の関係を考察し、各骨長から、その骨に属する犬の体高の推定法を研究し、次の結果を得た。

1. 骨長と体高、各骨長間には極めて有意な正の相関々係がある。
2. 各種の骨について骨長(X) から体高(Y) を推定する公式 $Y = aX^2 + bX + c$ の恒数を Table 4 のように決定した。
3. 推定公式を応用して日本古代犬の体高を推定した。

終りに臨み、御懇切な御助言を賜わり、校閲の労をとられた林田重幸教授に深く謝意を表す。

文 献

- 1) 長谷部言人：埋蔵文化財発掘調査報告第一，吉胡貝塚，145~150 (1952)。
- 2) 醍醐正之：日本獣医畜産大学紀要，5，43~60 (1956)。
- 3) DUERST, J. U.: ABDERHALDEN, E. -*Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden*, Abt. VII, *Vergleichende morpholog. Teil 1*, 125-530 (1930)。
- 4) K. HASEBE: *Über die Schadel und Unterkiefer von den steinzeitlich = japanischen Hunderassen*. (1924)。
- 5) 長谷部言人：人類学雑誌，44 (5)，163~174 (1929)。
- 6) 日本犬保存会・日本犬登録協会：日本犬標準，1~16 (1951)。

R é s u m é

The writer measured the greatest length of skull and limb bone of 15 dogs with withers height covering 22.0 cm ~ 53.0 cm, examined the relation between bone length and withers height, investigated the method by which the withers height of a dog can be deduced from the greatest length of each bone which belongs to the animal, and obtained the following result:

1) There is a very significant correlation between bone length and withers height and between one and another of the lengths of all the bones of different kinds.

2) The writer determined constants of the formula " $Y = aX^2 + bX + c$ " by which withers height (Y) can be measured by bone length (X) concerning each bone.

3) From the deduced formulas, the writer deduced the withers heights of Japanese ancient dogs.

Explanation of plates

Fig. 1 ~ Fig. 9 The relation between the greatest length of the bone and withers height with parabola line ($Y = aX^2 + bX + c$).

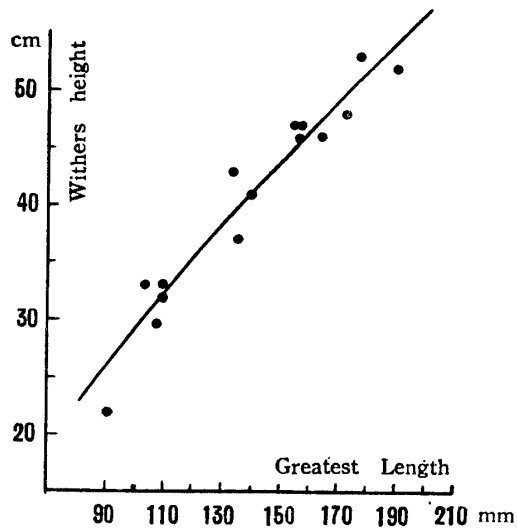


Fig. 1. *Cranial base*

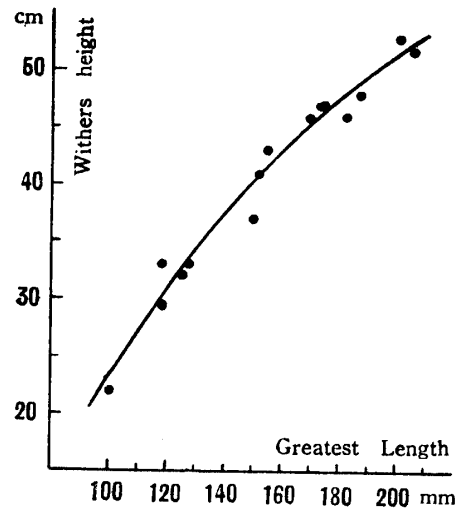


Fig. 2. *Crania*

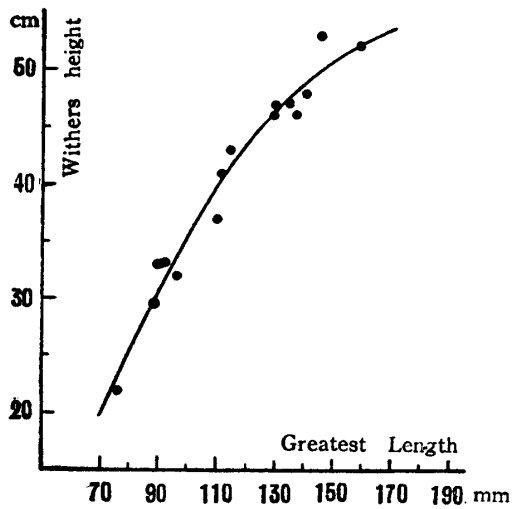


Fig. 3. *Mandibula*

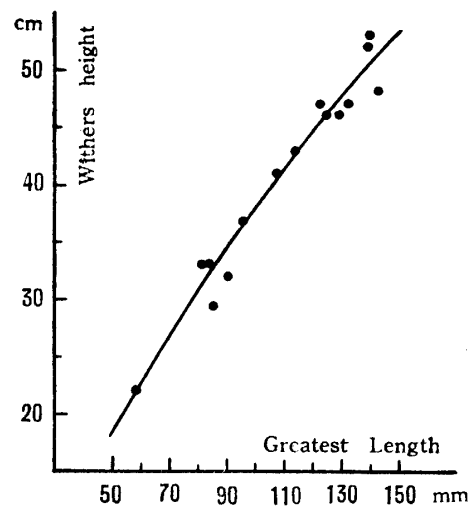


Fig. 4. *Scapula*

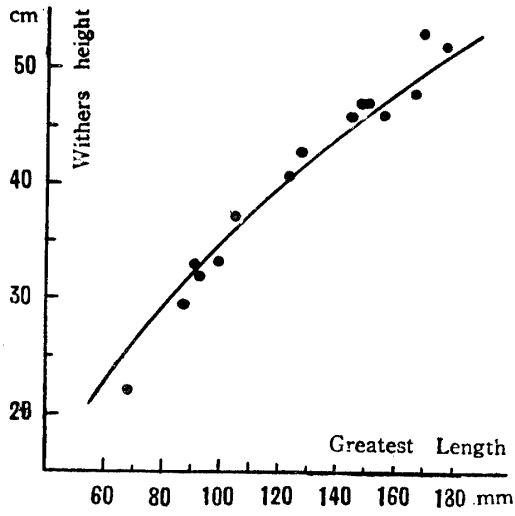


Fig. 5. *Humerus*

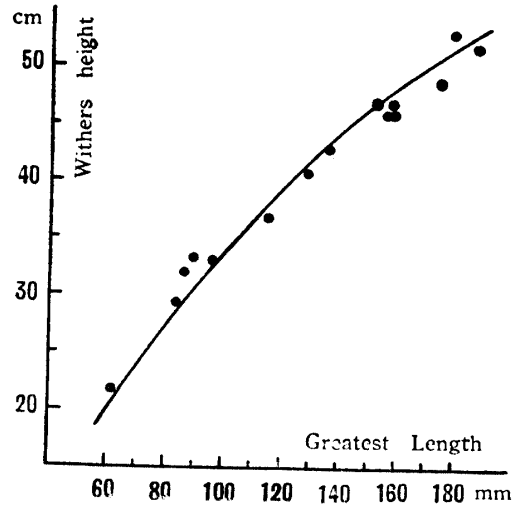


Fig. 6. *Radius*

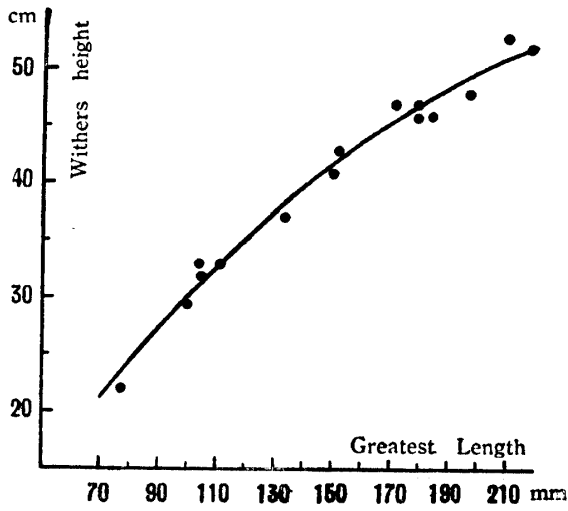


Fig. 7. *Ulna*

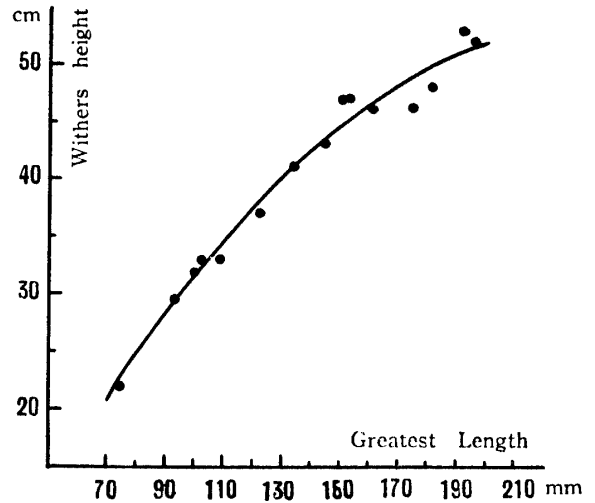


Fig. 8. *Femur*

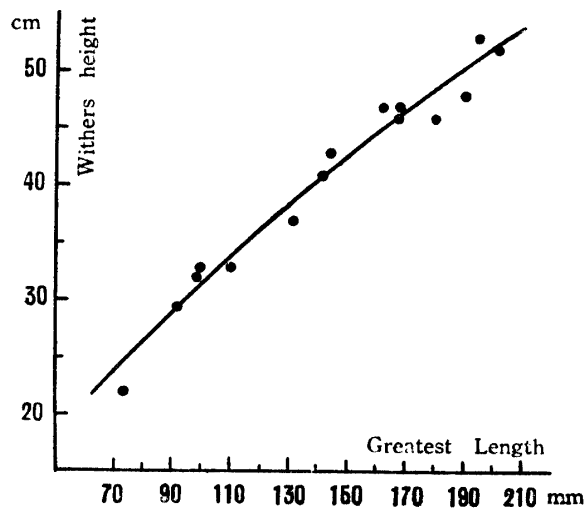


Fig. 9. *Tibia*