

重牽引の歩速及び最大仕事率より見たる褐毛和牛の体型*

岡本 正幹・大坪 孝雄・小川 清彦・増満洲市郎

The Conformation of Japanese Brown Cattle, in Relation to the Velocity and Maximum Efficiency in Heavy Tracting

Seikan OKAMOTO, Takao OTSUBO, Kiyohiko OGAWA
and Shuichiro MASUMITSU

(Laboratory of Zootechnical Science)

I 緒 言

本研究は、さきに岡本等(1955)¹⁾が報告した“最大牽引力より見たる褐毛和牛の体型”の続報であつて、今回の研究に用いた資料は、鹿児島大学農学部畜産学教室が日本褐毛和牛登録協会の委嘱により、九州農業試験場畜産部の協力を得て実施した褐毛和牛の役用体型に関する研究の結果の一部である。

II 材料及び方法

供試牛は前報(1955)¹⁾で取扱つたものと同様であるが、歩速の計測に不備であつたものを除外したので、総頭数は前報で105頭であつたものが、本報では86頭に減少した。

牛体各部の測定と牽引の方法は前報と全く同一の資料によつたので省略する。歩速の計測は50mの直線平坦コースを100kg乃至120kg程度の実抵抗をもつ橇を曳いた場合の歩速を、少くとも3回連続的に測定して、その平均を求めた。最大仕事率はWENGER(1939)²⁾の方法に準じて、次のように仕事率を計測した場合の極大値を意味する。すなわち、

$$\frac{\text{牽引力} \times \text{距離 (この場合 50 m)}}{\text{所要時間} \times 75 \text{ (kg} \cdot \text{m/Sec. = 馬力の単位)}}$$

を仕事率として馬力であらわした。

推定の基礎としては相関係数を用いたが、後に述べるように、歩速の分布が正規分布ではなく、歪曲線であり、これを相関係数算出の基礎とすることには多少問題があるかと思われる。そこで、歩速をZ変換したものと比較検討したが、実質的にはほとんど結果に差がないことを確かめたので、そのままの歩速を用いた。

III 成績及び考察

成績を述べるに先立つて、歩速及び最大仕事率のデーターを示せばTable 1の通りである。前に述べたように、歩速の分布は、歪曲線を示し、その歪度は1.155であつて、歪みはかなり著しい。また、この歩速は重牽引の際の50mを歩くに要した時間を示したもので、これを秒速に直せば、平均1.26 m/Secとなる。

1. 歩速と体型との相関；重牽引の歩速と体型との相関係数を算出して表示すればTable 2の通りである。

* 本報文の概要は昭和31年日本畜産学会春季大会におい口演発表した。

第 1 表 重牽引の歩速及び最大仕事率の頻度

Table 1. Frequency of velocity and maximum efficiency in heavy tracting

1) 歩速 (50 m) Velocity (50 m)

階級値 Class value	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65
頻度 Frequency	4	5	9	16	14	5	10	5	2	2	4	2	0	4	2	0	1	0	1
x = 39.63 sec. s = 7.75																			

2) 最大仕事率 Maximum efficiency

階級値 Class value	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	
頻度 Frequency	1	1	1	2	3	4	11	9	9	4	3	5	11	6	5	8	2	1	
x̄ = 2.79 s = 0.79																			

Table 2 において、歩速と有意の正相関を示しているのは、腕高及び腕高-飛節高（これは上腿と下腿との深さを意味する。）で、その他に比率としては、肩端高率、体長率、胸巾率、腕巾率及び坐骨巾率などがある。もつとも、この比率には、次に述べる体高の示す逆相関が影響しているようで、それ自身として有意義なのは、腿の深さに起因する後肢の長さと考えられる。

有意の逆相関を示しているのは、体高、飛節高、管巾、管囲、尾長、皮厚及び十字部高-腕高で、その他に比率として、(十字部高-腕高)/十字部高、飛節高/(腕高-飛節高)、飛節高/肩端高などがある。このうち、体高の逆相関は、その他の比率に著しい影響を及ぼしていることは、前に述べた通りである。飛節高の逆相関は、従来の観念とかなりちがっており、筋肉のついていない飛節以下の長さは、むしろ短い方が有利と考えられる。管については細い方がよいことになり、所謂“骨じまり”が問題となる。尾長及び皮厚については、筋の発達と無関係である点に関連するかも考えられるが、今後の検討にゆずりたい。十字部高-腕高は、要するに腕高の逆と見ればよく、比率はすべて腕高の正相関と飛節高の逆相関に関連している。

2. 最大仕事率と体型との相関；最大仕事率と体型との相関係数を算出した結果は Table 3 に示す通りである。

Table 3 において、最大仕事率と有意の正相関を示しているのは、腕高、腰腕長、腰長、肩巾、胸巾、腰角巾、腕巾、坐骨巾、側望における腿巾及び腕高-飛節高で、その他に比率として、体長率、尻長率、胸巾率、腕巾率及び坐骨巾率などがある。これによつて推測出来ることは、体巾はことごとく正相関を示すこと、腕高、腕高-飛節高及び側望における腿巾などから、腿の深さと充実とが正相関を示す重要な部分であること、などであつて、前報における最大牽引力の場合とほぼ一致し、今後の改良に当つて充分考慮を要するものと思われる。

つぎに、有意の逆相関を示しているのは、飛節高、管巾、管囲、尾長、腰坐角度、皮厚及び十字部高-腕高で、その他に比率としては、(十字部高-腕高)/十字部高、飛節高/(腕高-飛節高)、飛節高/肩端高などがある。この飛節高及び管の太さの示す逆相関の意味は、筋の発達とあまり関係のないこれらの部位が大であることは、仕事率の点からは、却つてマイナスであるということを示すものであろう。尾長及び皮厚については、前に述べた歩速の場合と同様に、筋の発達と無関係である点に意味があるようにも思われるが、さらに他日の検討に譲りたい。腰坐角度の逆相関は、側望における斜尻はマイナスであることが言えると思われ、十字部高-腕高は、これを腕高の逆とみれば

第 2 表 重牽引の歩速と体諸部位との相関係数
Table 2. Correlation coefficients between velocity in heavy tracting
and body characters

部 位 Characters	相 関 係 数 Correlation coefficients	信 頼 限 界 Confidence limit
体 高 Withers height	- 0.21 *	0.00.....0.40
十 字 部 高 Pelvicarch height	- 0.11	
肩 端 高 Shoulder point height	- 0.13	
臙 高 Thurl height	0.23 *	0.02.....0.42
飛 節 高 Hock height	- 0.29 **	0.08.....0.47
体 長 Body length	0.00	
前 軀 長 Fore quarter length	0.10	
中 軀 長 Middle piece length	- 0.09	
後 軀 長 Hind quarter length	0.16	
肩 胛 長 Scapula length	- 0.09	
腰 臙 長 Length between hip and thurl	0.11	
臙 座 長 Length between thurl and pin bone	0.12	
尻 長 Rump length	0.04	
腰 長 Loin length	0.07	
胸 深 Chest depth	- 0.04	
腹 深 Belly depth	- 0.15	
肩 巾 Shoulder point width	0.14	
胸 巾 Chest width	0.15	
腰 角 巾 Hip bone width	- 0.10	
腰 椎 巾 Lumber vertebra width	0.06	
臙 巾 Thurl width	- 0.16	
坐 骨 巾 Pin bone width	0.20	
腿 巾 (後望) Thigh width in hind view	0.03	
腿 巾 (側望) Thigh width in side view	0.02	
管 巾 (後望) Shank width in hind view	- 0.31 **	0.10.....0.49
管 巾 (側望) Shank width in side view	- 0.23 *	0.02.....0.42
腹 巾 Belly width	0.16	

第 2 表 (つづき)

部 位 Characters	相 関 係 数 Correlation coefficients	信 頼 限 界 Confidence limit
胸 囲 Chest girth	- 0.09	
腹 囲 Belly girth	- 0.05	
管 囲 Shank girth	- 0.21 *	0.00……0.40
尾 根 囲 Tail head girth	0.16	
尾 長 Tail length	- 0.31 **	0.10……0.49
肩 胛 傾 斜 Scapula slope	0.05	
肋 傾 斜 Rib slope	- 0.05	
腰 坐 角 度 Rump slope	- 0.12	
飛 節 角 度 Hock angle	- 0.08	
皮 厚 (頸) Skin thickness at neck	- 0.03	
皮 厚 (肋) Skin thickness at rid	- 0.21 *	0.00……0.40
体 重 Body weight	0.06	
前 肢 負 重 Fore half body weight	- 0.05	
後 肢 負 重 Hind half body weight	0.02	
十字部高一臍高 Difference between pelvicarch height and thurl height	- 0.43 **	0.24……0.59
臍高一飛節高 Difference between thurl hight and hock height	0.46 **	0.28……0.61
肩 端 高 率 Shoulder point height/withers height	0.22 *	0.01……0.41
(十字部高一臍高)/十字部高 Difference between pelvicarch height and thurl height/pelvicarch height	- 0.45 **	0.21……0.61
腰臍長/臍坐長 Length between hip bone and thurl/ length between thurl and pin bone	- 0.02	
飛節高/(臍高一飛節高) Hock height/difference between thurl height and hock height	- 0.43 **	0.24……0.59
飛節高/肩端高 Hock height/shoulder point height	- 0.33 **	0.13……0.51
後肢負重/前肢負重 Hind half body weight/fore half body weight	0.12	
十字部高率 Pelvicarch height/withers height	0.14	
体 長 率 Body length/withers height	0.22 *	0.01……0.41

第 2 表 (つづき)

部 位 Characters	相 関 係 数 Correlation coefficients	信 頼 限 界 Confidence limit
尻 長 率 Rump length/withers height	0.19	
胸 囲 率 Chest girth/withers height	0.04	
胸 巾 率 Chest width/withers height	0.27 *	0.06.....0.46
胸 深 率 Chest depth/withers height	0.17	
腰 角 巾 率 Hip bone width/Withers height	0.09	
臏 巾 率 Thurl width/withers height	0.31 **	0.10.....0.49
坐 骨 巾 率 Pin bone width/withers height	0.23 *	0.02.....0.42
管 囲 率 Shank girth/withers height	- 0.11	

5% 水準で有意
* Significant at 5% level.

1% 水準で有意
** Significant at 1% level.

第 3 表 最大仕事率と体諸部位との相関係数
Table 3. Correlation coefficients between maximum efficiency and
body characters

部 位 Characters	相 関 係 数 Correlation coefficients	信 頼 限 界 Confidence limit
体 高 Withers height	- 0.20	
十 字 部 高 Pelvicarch height	- 0.01	
肩 端 高 Shoulder point height	- 0.06	
臏 高 Thurl height	0.28 **	0.07.....0.47
飛 節 高 Hock height	- 0.23 *	0.02.....0.42
体 長 Body length	0.19	
前 軀 長 Fore quarter length	0.20	
中 軀 長 Middle piece length	0.03	
後 軀 長 Hind quarter length	0.12	
肩 胛 長 Scapula length	0.08	
腰 臏 長 Length between hip and thurl	0.26 *	0.05.....0.44
臏 座 長 Length between thurl and pin bone	0.12	

第3表 (つづき)

部 位 Characters	相 関 係 数 Correlation coefficients	信 頼 限 界 Confidence limit
尻 長 Rump length	0.14	
腰 長 Loin length	0.21 *	0.00……0.40
胸 深 Chest depth	0.01	
腹 深 Belly depth	-0.04	
肩 巾 Shoulder point width	0.34 **	0.14……0.52
胸 巾 Chest width	0.46 **	0.28……0.61
腰 角 巾 Hip bone width	0.25 *	0.04……0.44
腰 椎 巾 Lumber vertebra width	0.01	
膈 巾 Thurl width	0.27 *	0.06……0.46
坐 骨 巾 Pin bone width	0.34 **	0.14……0.52
腿 巾 (後望) Thigh width in hind view	0.15	
腿 巾 (側望) Thigh width in side view	0.24 *	0.03……0.43
管 巾 (後望) Shank width in hind view	-0.31 **	0.01……0.49
管 巾 (側望) Shank width in side view	-0.24 *	0.03……0.43
腹 巾 Belly width	0.00	
胸 囲 Chest girth	-0.01	
腹 囲 Belly girth	0.12	
管 囲 Shank girth	-0.26 *	0.05……0.44
尾 根 囲 Tail head girth	0.12	
尾 長 Tail length	-0.24 *	0.03……0.43
肩 胛 傾 斜 Scapula slope	-0.05	
肋 傾 斜 Rib slope	0.12	
腰 坐 角 度 Rump slope	-0.22 *	0.01……0.41
飛 節 角 度 Hock angle	-0.03	
皮 厚 (頸) Skin thickness at neck	-0.01	
皮 厚 (肋) Skin thickness at rib	-0.24 *	0.03……0.43

第 3 表 (つづき)

部 位 Characters	相 関 係 数 Correlation coefficients	信 頼 限 界 Confidence limit
体 重 Body weight	0.12	
前 肢 負 重 Fore half body weight	0.09	
後 肢 負 重 Hind half body weight	0.13	
十字部高一臑高 Difference between pelvicarch height and thurl height	- 0.51 **	0.33.....0.65
臑高一飛節高 Difference between thurl height and hock height	0.54 **	0.37.....0.68
肩 端 高 率 Shoulder point height/withersheight	0.17	
(十字部高一臑高)/十字部高 Difference between pelvicarch height and thurl height/pelvicarch height	- 0.54 **	0.37.....0.68
腰臑長/臑坐長 Length between hip bone and thurl/ length between thurl and pin bone	- 0.11	
飛節高/(臑高一飛節高) Hock height/difference between thurl height and hock height	- 0.54 **	0.37.....0.68
飛節高/肩端高 Hock height/shoulder point height	- 0.26 *	0.05.....0.44
後肢負重/前肢負重 Hind half body weight/fore half body weight	0.16	
十字部高率 Pelvicarch height/withers height	0.10	
体 長 率 Body length/withers height	0.37 **	0.17.....0.54
尻 長 率 Rump length/withers height	0.34 **	0.14.....0.52
胸 囲 率 Chest girth/withers height	0.16	
胸 巾 率 Chest width/withers height	0.47 **	0.30.....0.62
胸 深 率 Chest depth/withers height	0.19	
腰 角 巾 率 Hip bone width/withers height	0.05	
臑 巾 率 Thurl width/withers height	0.35 **	0.15.....0.52
坐 骨 巾 率 Pin bone width/withers height	0.34 *	0.14.....0.52
管 囲 率 Shank girth/withers hight	- 0.12	

5% 水準で有意
* Significant at 5% level.

1% 水準で有意
** Significant at 1% level.

よいことは、さきに述べた通りである。比率の点については、十字部高一臑高及び飛節高の示した逆相関と臑高一飛節高の示した正相関から推定されるところである。

IV 摘 要

褐毛和牛に関し、重牽引の際の歩速及び最大仕事率と体型との相関について研究した。その結果は Table 1~3 に示す通りである。

この結果より、著者等は褐毛和牛の重牽引の歩速及び最大仕事率と関係のある重要な部位は、体の巾と深さ及び腿の筋力であろうと推定した。

文 献

- 1) 岡本正幹・伊藤祐之・黒肥地一郎：鹿児島大学農学部学術報告, 4, 1 (1955)
- 2) WENGER, H. : *Diss. Bern* (1939)

R é s u m é

Correlations of the velocity and maximum efficiency in heavy tracting with the body characters are studied in Japanese Brown Cattle. The results are summarized in table 1 ~ 3.

According to the results, the authors concluded that the important body characters in relation to the velocity and maximum efficiency in heavy tracting in Japanese Brown Cattle may be the body width and the depth and muscularity of the thigh.