

肉用牛の適正な蹄形 (肥育後期) と削蹄の効果について

宇津田 嘉 弘*

Yoshihiro UZUTA

On the Reasonable Shape of Hoofs in Beef Cattle (Late Stage of Fattening) and Effect of Trimming on Fattening

緒 言

最近、省資源の見地から、高能力牛の適正飼育規模による集約経営が行なわれるようになった。牛の能力を十二分に発揮させるために護蹄衛生や削蹄効果が再認識されはじめ、その必要性が強くさげばれるようになった。

著者はすでに、ホルスタイン種の搾乳牛ならびに去勢若令肥育牛について牛床の違いが蹄形に及ぼす影響や適正な削蹄量の検討を行ってきた。さらに前報ではコンクリート床の追い込み牛房で飼育されている黒毛和種の若令去勢牛の肥育前期について同様な試験を実施した。

本報では黒毛和種若令去勢牛の肥育後期について、適正な蹄形の把握を行うと同時に肥育成績に及ぼす削蹄の効果についての検討も行った。

材料および方法

試験実施場所ならびに供試牛の管理条件などは前報⁴⁾で示したのとほぼ同じであり、供試牛についても前報でもちいたのと同個体を削蹄区と末削蹄区それぞれ5頭づつに分けて供試した。給与飼料のうち濃厚飼料は食品カス類を配合した飼料で、1日1頭当り給与量は、ウイスキーカス 4.5kg、ビールカス 2kg、アッペン大麦 1.5kg の他に各種ミネラル類で、粗飼料については前報に示した通りである。繋留はスタンチオン方式で牛床はコンクリートであった。全試験期間は昭和58年4月23日から59年6月20日までの439日間で、そのうち肥育前、中期についての蹄の測定値(4月23日から8月6日の103日間)についてはすでに前報⁴⁾で報告した。したがって今回は8月7日から11月19日までの103日間を肥育後期として試験した。蹄の測定は昭和58年4月23日、8月6日、11月19日の3回にわたり実施し、削蹄区は削蹄前、後に測

定、末削蹄区は現状のまま測定した。蹄の測定部位⁴⁾、測定に使用した器具、削蹄にあたっての留意点等は前報の通りである。体尺測定は体高、胸囲、斜体長を和牛用体重推定尺(中試式)で3回測定(58年4月23日、8月6日、11月19日)し体重を求めた。肥育成績の調査は肥育期間、導入時体重、屠殺時体重、増体量、一日増体量(D.G)を調査した。

成績および考察

A 肥育後期における蹄各部位の測定値

肉用牛(黒毛和種の去勢若令肥育、後期)の蹄測定値については、牛の品種、飼育環境、生後月令等の類似する文献がないため、やむおえず著者の行った搾乳牛²⁾、肉用牛³⁾(黒毛和種の去勢若令肥育)、石原ら⁵⁾、吉田(いずれも黒毛和種の成雌牛)の蹄測定値を参考にして考察を行った。

表1は蹄各部位の測定値について、削蹄区では削蹄後の測定値ならびに削蹄前測定値との差(削蹄量に相当する)を、末削蹄区では、現状のままでの測定値をそれぞれ5頭平均値で示した。

1. 蹄の高さ

(1)前高 削蹄区の牛について、削蹄前、後の前高測定値の差で求めた平均削蹄量は前肢蹄では0.5cm、後肢蹄では1.0cmとなった。また削蹄後の前高は末削蹄区に比し、前、後肢蹄それぞれ、同値の0.9cm低い値となった。前肢蹄の削蹄量が少なかった理由は、スタンチオン繋留では前肢蹄の自然磨滅が少なかったためと考えられ、それに対して後肢蹄では牛床後部の糞尿の水分で、蹄角質が湿った状態にあるため、体重圧と牛の可動によって、磨滅量が大きかったことによるものと思われる。

(2)後高 前肢蹄の削蹄量は0.4cm、後肢蹄では0.5cmで、削蹄後の測定値は末削蹄に比べ、前肢蹄では

* 附属農場

Table 1. Average value of each measure in hoofs after trimming and untrimming (on the late stage of fattening)

| Part of measurement | Trimming | | | | Untrimming | |
|-------------------------------|--------------------|--------------|-------------------|------------|--------------------|-------------------|
| | Hoof of front legs | | Hoof of hind legs | | Hoof of front legs | Hoof of hind legs |
| | After trimming | Difference** | After trimming | Difference | | |
| Front height (cm) | 6.1±0.3* | 0.5±0.1 | 6.0±0.1 | 1.0±0.2 | 7.0±0.4 | 6.9±0.3 |
| Hind height (cm) | 3.7±0.4 | 0.4±0.3 | 2.5±0.2 | 0.5±0.1 | 3.3±0.9 | 2.8±0.6 |
| Upper length (cm) | 9.2±0.2 | 0 | 9.1±0.2 | 0 | 9.2±0.4 | 8.7±0.1 |
| Lower length (cm) | 13.1±0.4 | 0.7±0.4 | 12.9±0.5 | 0.6±0.2 | 17.4±0.9 | 16.5±1.1 |
| Length of front incline(cm) | 7.0±0.7 | 0.9±0.6 | 7.5±0.4 | 0.7±0.3 | 10.0±0.6 | 10.6±0.9 |
| Lower width (cm) | 10.5±0.4 | 1.1±0.6 | 10.3±0.4 | 0.6±0.5 | 12.8±0.6 | 11.1±0.6 |
| Upper width (cm) | 9.6±0.5 | 0.6±0.7 | 10.5±0.4 | -0.3±0.1 | 10.9±0.5 | 10.4±0.4 |
| Angle of inclination (degree) | 46.8±0.4 | -4.4±1.6 | 45.2±1.0 | -12.0±2.6 | 21.6±2.2 | 22.6±7.7 |
| Volume (cm ³) | 437±33 | 107±26 | 407±21 | 108±56 | 779±91 | 633±57 |

* Mean ± S. D. of 5 cattle

** Amount of trimmed parts of hoof

0.4cm 低く、後肢蹄では 0.3cm 高い結果となった。後肢蹄の測定値が末削蹄で高くなったのは、後高は測定しにくい部位のため、測定誤差によるものと思われる。

2. 蹄の長さ

(1)上長 上長値は蹄の伸長や削蹄によって、影響されない部位であるため、削蹄前、後の差はなかった。削蹄区の牛では、前、後肢蹄でそれぞれ 9.2cm, 9.1cm とほぼ等しい値であったが、末削蹄では前肢蹄 9.2cm に対し、後肢蹄は 8.7cm と前肢蹄の方が 0.5cm 長かった。前報に示した 1 回目、2 回目の測定値はそれぞれ前肢蹄では 8.4cm, 8.8cm, 後肢蹄では 7.9cm, 8.3cm となり、いずれも前肢蹄が長い傾向にあった。石原らは黒毛和種成雌牛の上長値について前肢蹄 8.8cm, 後肢蹄 8.4cm と報告している。

(2)下長 前肢蹄の削蹄前、後の差は 0.7cm, 後肢蹄では 0.6cm となり前、後肢蹄の削蹄量はほぼ等しかった。末削蹄では前肢蹄が 4.3cm, 後肢蹄が 3.6cm 長く削蹄区に対してかなり大きな差が認められた。

(3)前斜長 削蹄前、後の測定値の差は前肢蹄では 0.9cm, 後肢蹄では 0.7cm となり、また末削蹄との比較では削蹄区の方が前、後肢蹄それぞれ 3.0cm, および 3.1cm 短くなった。石原らは黒毛和種成雌牛について前肢蹄で 6.7cm, 後肢蹄で 6.7cm と報告し、また搾乳牛については、前肢蹄で 7.2cm, 後肢蹄で 7.8cm で、これは今回の削蹄区について測定値 7.0cm, 7.5cm にほぼ匹敵する値であった。前報に記したように前斜長は蹄各部位のうちで、自然磨滅による影響の比較的少ない部位である。

3. 蹄の中

(1)下巾 削蹄前、後の差は前肢蹄では 1.1cm, 後肢蹄では 0.6cm となり、削蹄区は末削蹄区に比べ、前肢蹄で 2.3cm, 後肢蹄で 0.8cm 狭くなった。石原らは成雌牛で前肢蹄 10.5cm, 後肢蹄 9.6cm と報告しており、搾乳牛では前肢蹄 11.1cm, 後肢蹄 9.5cm といずれも前肢蹄の方が広がった。また前報に示した 1, 2 回目の測定値でもこの傾向が認められる。しかし今回の測定値にはほとんど差がなく (10.5 および 10.3cm), とくに前肢蹄の測定値が 1, 2 回目 (それぞれ 11.7, 11.5cm) より小さくなったことは、恐らく測定上の問題があったものと考えられる。前肢蹄にかかる体重圧の配分比が大きいため、前肢蹄ではとくに蹄側壁が傾斜し、蹄面積を大きくして牛体重の安定をはかる必要があり、前肢蹄の下巾は後肢蹄より広くなるのが一般的であろうと推察される。

(2)上巾 削蹄前、後の差は前肢蹄では 0.6cm, 後肢蹄では削蹄前の方が小さく -0.3cm となった。末削蹄との差は前肢蹄で 1.3cm 削蹄区の方が小さかったのに対し、後肢蹄では逆に 0.1cm 削蹄区の方が大きかった。下巾の場合と同様に体重圧の配分比から、前肢蹄の方が広いのが一般的と考えられるが、牛は双蹄のため、各肢蹄への体重のかけ方によって上巾値は変化することが考えられ、測定上の問題があったものと推察される。

4. 蹄角度および蹄容積

(1)蹄角度 削蹄前に比べて削蹄後の蹄角度は前肢蹄で 4.4°, 後肢蹄で 12° いずれも大きくなった。また末削蹄区に比べて前、後肢蹄それぞれ 25.2°, 22.6° と著しい差

があった。吉田によれば黒毛和種雌牛の正姿勢の場合の蹄角度は前肢蹄⁶⁾45°、後肢蹄⁵⁾44°、また石原らは前肢蹄42°、後肢蹄41°と報告している。いずれもわずかながら前肢蹄の方が大きい角度になっている。この傾向は今回の削蹄区についての測定値と同じである。しかし前報で示した1、2回目の削蹄時の測定値では、それぞれ前肢蹄が52.6°、52.2°、後肢蹄が55°、50.8°となり吉田、石原らの報告や、今回の測定値よりかなり大きい角度となった。これは1回目、2回目測定時の繋留方式はパドック式でしかも牛床にオガクズが敷れており、場所によっては糞尿等でぬかるみ状態になるため、歩行に際して蹄先部に力が加わり、そのため自然磨滅が大きく、全体の蹄角度を大きくしたものと推察される。

(2)蹄容積 削蹄前、後の差は前肢蹄で 107cm³、後肢蹄で 108cm³となった。また削蹄後の蹄容積は末削蹄に比べて前肢で 342cm³、後肢蹄で 226cm³ 少なくなった。削蹄区において削蹄前の蹄容積に対する削蹄による容積減量比率は前肢蹄24.5%、後肢蹄26.5%であった。また石原らは黒毛和種雌牛の蹄容積は前肢蹄 440cm³、後肢蹄 394cm³ と報告しており、前報の搾乳牛(スタンチオン方式)のそれは前肢蹄 455cm³、後肢蹄 384cm³ であった。搾乳牛の体重は和牛よりも大きい、それを支える蹄容積は必ずしも大きくない。

B 蹄各部位の上長に対する比率

すでに前報で示したように、上長値は削蹄による影響を直接受けない部位であるから、上長値に対する蹄各部位の測定値の比率を指標に用いれば、適正な削蹄部位を把握することが出来ると考えられる。そこで上長に対する削蹄後の蹄各部位の比率を示すと表2の通りである。

表2によれば上長に対する前高の比率は前、後肢蹄とも66.2%で、これは前報に示した肥育前・中期の結果(前肢68.7%、後肢75.5%)に比べて小さい数値となっ

Table 2. Proportion of each measures in hoof to upper length (on the late stage of fattening)

| | Hoof of front legs | Hoof of hind legs |
|-------------------------|--------------------|-------------------|
| Front height | 66.2±4.0% | 66.2±2.2% |
| Hind height | 39.9±4.3 | 27.3±3.4 |
| Lower length | 147.6±6.2 | 142.2±6.5 |
| Length of front incline | 76.1±8.7 | 82.2±5.1 |
| Lower width | 114.4±4.3 | 113.6±6.6 |

* Mean ± S. D. of 5 cattle

た。このことは蹄の伸長が肥育前期には特に旺盛であることと関連しているものと考えられる。後高の比率は前、後肢蹄それぞれ39.9%、27.3%でやはり前報の結果よりもかなり低い比率となった。さらに下長の比率は前、後肢蹄についてそれぞれに147.6%、142.2%、前斜長の比率は76.1%、82.2%、また下中は114.4%、113.6%でいずれも同一供試牛について求められた前回の結果よりかなり低い比率を示した。上長は牛の成長と共にわずかながら伸長するが、今回求められた蹄各部位の比率が前報の結果より低い値となったことは、供試牛の月令や肥育期の進みに伴う体重増加によって、蹄の自然磨滅が蹄の伸長を上廻ったためと考えられる。

C 蹄各部位測定値の全期間平均値

同一供試牛について、すでに前報で報告した2回の測定値と今回の肥育後期の測定値を含めて、肥育全期にわたって計3回実施した蹄各部位の測定平均値ならびにこれらの平均値を基礎に算出した。上長に対する蹄各部位の比率を削蹄区と末削蹄区について示すとそれぞれ表3ならびに表4の通りである。

Table 3. Average value of each measures in hoofs after trimming and untrimming (on the total periods of fattening)

| Part of measurement | Trimming | | Untrimming | |
|-------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | Hoof of front legs | Hoof of hind legs | Hoof of front legs | Hoof of hind legs |
| Front height (cm) | 6.0 | 6.1 | 7.1 | 6.9 |
| Hind height (cm) | 4.1 | 3.4 | 4.2 | 3.7 |
| Upper length (cm) | 8.8 | 8.4 | 8.8 | 8.2 |
| Lower length (cm) | 13.9 | 12.8 | 16.8 | 15.4 |
| Length of front incline (cm) | 6.9 | 7.6 | 9.7 | 9.7 |
| Lower width (cm) | 11.2 | 10.1 | 12.1 | 10.5 |
| Upper width (cm) | 10.4 | 10.1 | 10.6 | 10.1 |
| Angle of inclination (degree) | 50.5 | 50.3 | 31.1 | 33.3 |
| Volume (cm ³) | 464 | 398 | 725 | 556 |

表3に示した削蹄区の蹄各部位の測定値は、黒毛和種若令肥育全期間にわたっての平均的な適正蹄形であろうと考えられ、また表4に示した上長値に対する各削蹄部位の比率は、牛の成長による蹄の発育にかかわらず適正な削蹄量を把握するための指標となるものである。前高値では前、後肢蹄ともほぼ6cmで、末削蹄区との間には約1cmの差が認められ、上長値に対する比率は前肢蹄で68%、後肢蹄で72%であった。この比率は石原ら⁵⁾、吉田⁶⁾の示した結果とほぼ一致している。後高は前、後肢蹄それぞれ4.1および3.4cmとなり、前肢蹄の方がやや高く、上長に対する比率はそれぞれ46%および40%であった。上長、下長の値は前、後肢間にそれほど差は認められず、上長は前肢蹄8.8cm、後肢蹄8.4cm、また下巾は前肢蹄13.9cm、後肢蹄12.8cmで、末削蹄区に比べるとかなり短かった。下巾値の上長値に対する比率は前肢蹄157%、後肢蹄152%であった。前斜長は前肢蹄6.9cm、後肢蹄7.6cmで、末削蹄区に比べてそれぞれ3cmおよび2cm短かく、上長に対する比率は前、後肢蹄でおおの79%、90%であった。下巾および上巾の値については、前肢蹄の下巾が11.2cmとなったほかは、いずれもほぼ10cm程度であり、末削蹄区との差も比較的少ない。また下巾値の上長に対する比率は前肢蹄が130%、後肢蹄が120%となった。蹄角度は前、後肢蹄とも50°で、末削蹄区の31~33°に比べるとかなり差があった。さらに蹄容積は前肢蹄460cm³、後肢蹄は400

cm³、前肢蹄の蹄容積は後肢蹄に比べてかなり大きかった。

D 体尺測定値ならびに肥育成績

(1)体尺測定値 試験期間中、4月23日、8月6日および11月19日の3回実施した。体尺測定値は表5に示した通りである。4月23日（1回目）から11月19日（3回目）までの210日間の各部位の測定値の期間増をみると、体高では削蹄区6.6cm、末削蹄区6.4cm（両区の差0.2cm）、同様に胸囲では27.4cm、24.1cm（3.3cm）、斜体長では13.0cm、15.3cm（-2.3cm）、体重では178kg、171kg（7kg）となり、斜体長を除きいずれも削蹄区が良好な発育を示していた。しかも体重については末削蹄区の初期体重が削蹄区より小さかったため、それがそのままちこまれたような結果となった。斜体長についてはスタンチオン牛床においては、牛は後肢蹄を糞尿溝に入れることをきらい、牛床内で起立をするため、集合姿勢の体形をとることが多く、そのため牛の背は曲がり、斜体長の測定値に影響したものと思われる。

(2)肥育成績 供試牛の肥育期間、導入時ならびに屠殺時体重、日増体重などについて示すと表6の通りであった。削蹄区の肥育期間は564日であったのに対し、末削蹄区では647日で83日もの差があった。また日増体重についても削蹄区0.60kgに対して末削蹄区0.53kgと明らかに削蹄区の効果認められた。

黒毛和種の去勢若令肥育牛の経営において、このように肥育成績に認められた差はきわめて重要な意味をもっていると考えられる。削蹄問題を含めて肥育牛の飼育管理技術は生産性を左右するものである。黒毛和種の飼育は良質な肉生産を目的としているが、肉の質、量とも昇上しなければならない。しかも今日は多頭飼育の傾向にあり、管理労働時間の中で多くの労力を要すると見なされる肢蹄の管理（削蹄）作業が簡易にできる方式を見出すことが期待されている。しかし今回の試験結果は蹄管理と肥育効果の昇上とは関連があることを示唆したものと思われる。

本試験における肉用牛の蹄各部位の測定値は肥育前、

Table 4. Proportion of each measures in hoof to upper length (On the total periods of fattening)

| | Hoof of front legs | Hoof of hind legs |
|-------------------------|--------------------|-------------------|
| Front height | 67.8% | 72.4% |
| Hind height | 46.2 | 40.2 |
| Lower Length | 157.4 | 152.4 |
| Length of front incline | 78.6 | 90.4 |
| Lower width | 130.0 | 120.6 |

Table 5. Average value of body measurement

| | Trimming | | | | Untrimming | | | |
|-------------------------|--------------|-------------|-------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|----------------------|
| | 1st (Apr.23) | 2nd (Aug.6) | 3rd (Nov.8) | Difference (3rd-1st) | 1st (Apr.23) | 2nd (Aug.6) | 3rd (Nov.8) | Difference (3rd-1st) |
| Withers height (cm) | 122.9±3.1* | 129.6±1.9 | 129.5±2.6 | 6.6 | 121.9±1.9 | 127.8±2.6 | 128.3±2.7 | 6.4 |
| Chest girth (cm) | 181.6±4.6 | 195.5±3.5 | 209.0±5.5 | 27.4 | 182.3±4.0 | 196.3±5.2 | 206.4±2.6 | 24.1 |
| Sloped body length (cm) | 145.8±2.4 | 153.6±4.6 | 158.8±2.5 | 13.0 | 143.5±3.3 | 150.0±7.9 | 158.8±7.5 | 15.3 |
| Body weight (kg) | 407.0±24 | 510±6 | 585±32 | 178 | 400±18 | 489±37 | 571±36 | 171 |

* Mean±S. D. of 5 cattle

Table 6. The effect of trimming and untrimming of hoofs on results of fattening

| | Trimming | Untrimming |
|----------------------------------|-----------|------------|
| Duration of keeping (day) | 564±81* | 647±17 |
| Body weight at introduction (kg) | 251±6.6 | 269±3.9 |
| Body weight at slaughter (kg) | 583±17.8 | 614±31.3 |
| Gain of body weight (kg) | 332±22.6 | 344±28.6 |
| Daily gain (kg) | 0.60±0.09 | 0.53±0.04 |

* Mean+S. D. of 5 cattle

中期ではパドック式の繋留方式で、牛床には製材オガクズを敷き、肥育後期はスタンチオン式の繋留でコンクリート牛床の場合のパターンで試験を行った結果であるが、これとは飼育管理方式の異なる場合の和牛の蹄形を含めて普遍的な結果とは、若干異なるかもしれない。今後さらに種々な飼育環境下の肉用牛についてのデータを集め、飼育環境とそれに適した牛蹄形の相互関係を明確にすることが必要と考える。

摘 要

スタンチオン式牛床(肥育前,中期はパドック式牛床)における肉用牛(黒毛和種の去勢若令肥育)の生産性を改善するのに重要な要素になると考えられる。適正な蹄の形を明らかにするため、10頭を供試し、肥育後期ならびに肥育全期間にわたる蹄各部位の測定値について検討し、また末削蹄の場合との比較も行った。さらに削蹄部位を正確に知るための指標として上長に対する蹄各部位の大きさを求めた。同時に削蹄区と末削蹄区の肥育成績についての検討も行った。

1) 肥育後期の前肢蹄については前高 6.1cm, 後高 3.7cm, 上長 9.2cm, 下長 13.1cm, 前斜長 7.0cm, 下巾 10.5cm, 上巾 9.6cm, 蹄角度 46.8° および蹄容積 437 cm³ であった。また後肢蹄については前高 6.0cm, 後高 2.5cm, 上長 9.1cm, 下長 12.9cm, 前斜長 7.5cm, 下巾 10.3cm, 上巾 10.5cm, 蹄角度 45.2° および蹄容

積 407cm³ であった。

全期間平均値の前肢蹄については、前高 6.0cm, 後高 4.1cm, 上長 8.8cm, 下長 13.9cm, 前斜長 6.9cm, 下巾 11.2cm, 上巾 10.4cm, 蹄角度 50.5° および蹄容積 464cm³ であった。また後肢蹄については前高 6.1cm, 後高 3.4cm, 上長 8.4cm, 下長 12.8cm, 前斜長 7.6cm, 下巾 10.1cm, 上巾 10.1cm, 蹄角度 50.3° および蹄容積 398cm³ であった。

2) 肥育後期の上長に対する蹄各部位の大きさの比率は前肢蹄の前高66.2%, 後高 39.9cm, 下長147.6%, 前斜長76.1%, および下巾114.4%であった。また後肢蹄については前高66.2%, 後高27.3%, 下巾142.2%, 前斜長82.2%および下巾113.6%であった。

全期間平均値の前肢蹄については前高67.8%, 後高 46.2%, 下長157.4%, 前斜長78.6%および下巾130%であった。後肢蹄については前高72.4%, 後高40.2%, 下長152.4%, 前斜長90.4%および下巾120.6%であった。

3) 一日増体量は削蹄区 0.6kg, 末削蹄区 0.53kg で削蹄区の方が 0.07kg 増体量が多かった。

謝辞 本試験を行うにあたって、供試牛の提供を頂いた新生牧場にこころから謝意を表す。

引用文献

1. 平井秀雄・宇津田嘉弘：牛の削蹄理論と実際 デーリィ・ジャパン社 東京 1979, p. 147.
2. 宇津田嘉弘：島根大学農学部研究報告 16：30-34, 1982.
3. 宇津田嘉弘：島根大学農学部附属農場研究報告 3：66-74, 1982.
4. 宇津田嘉弘：島根大学農学部研究報告 17：23-28, 1983.
5. 石原盛衛・吉田武紀・高増克三：中国農業試験場報告 3(1)：156-165, 1956.
6. 吉田正三郎：畜産の研究 7：7, 1953.
7. 創立十年畜産試験場要覧：畜産試験場年報 1：36-39, 1925.

Summary

In order to investigate the reasonable shape of hoof on late stage of fattening in young steer of Japanese black cattle, 9 regions of hoof after trimming were measured with 5 beef cattle kept in stanchion stall barn. (Parenthesize numbers are average value in all periods of fattening)

- 1) Measures of each region in hoof were as follows:
Front height: hoof of front legs 6.1 (6.0) cm, hoof of hind legs 6.0 (6.1) cm, hind height: 3.7 (4.1) cm, 2.5 (3.4) cm, upper length: 9.2 (8.8) cm, 9.1 (8.4) cm, lower length: 13.1 (13.9) cm, 12.9 (12.8) cm, length of front incline: 7.0 (6.9) cm, 7.5 (7.6) cm, lower width: 10.5 (11.2) cm, 10.3 (10.1) cm, upper width: 9.6 (10.4) cm, 10.5 (10.1) cm, angle of inclination: 46.8 (50.5)°, 45.2 (50.3)°, volume: 437 (464) cm³, 407 (398) cm³.
- 2) Proportion of each measures in hoof to upper length were as follows:
Front height: hoof of front legs 66.2 (67.8) %, hoof of hind legs 66.2 (72.4) %, Hind height: 39.9 (46.2) %, 27.3 (40.2) %, lower length: 147.6 (157.4) %, 142.2 (152.4) %, length of front incline: 76.1, (78.6) %, 82.2 (90.4) %, lower width: 114.4 (130.0) %, 113.6 (120.6) %.
- 3) The daily gain (0.60 kg) of trimming was larger than that (0.53 kg) of untrimming.