

## 子牛の成長に伴う角形状の変化

森田 茂・高階 明日華・干場 信司

The change of horn size of calves with age

Shigeru MORITA, Asuka TAKASHINA and Shinji HOSHIBA  
(Accepted 10 July 2012)

### 緒言

角の出現部には、妊娠3ヵ月目の胎児で、わずかな表皮の隆起が認められ、出生直後に毛渦が角の出現位置を示しているとされている。生後1週齢ほどで、角の発生部がわずかに盛り上がってくるとの記述もある<sup>3)</sup>。また、牛の角は生後から成長し始め、6ヵ月齢以降は前頭洞が発生し、角内部が空洞化を始めることとされている(角突起の含気骨化)<sup>5)</sup>。

牛の角は、洞角に分類される。枝角に分類される鹿の角が生え変わるのと異なり、出生後成長を続ける<sup>5)</sup>。したがって、除角、すなわち角を適正に取り除けば、生涯、生えることはない。除角を行うことで競合の減少が認められ、牛の角突きによる他の牛への傷害の発生を抑え<sup>4)</sup>、人間への危害を低減でき<sup>2)</sup>、牛の性質の温順化が図られるとも言われている。

そのため、飼養管理の面から除角の実施が推奨されている。除角時期については、1週齢程度での実施を提唱する例<sup>3,4)</sup>や2~3ヵ月での実施を示している例<sup>2)</sup>はあるものの、下痢発生や作業性の観点から、生後1ヵ月齢程度での実施が推奨されている<sup>1)</sup>。除角器具としては、1~2ヵ月齢の子牛には焼きゴテが利用され、より加齢した牛については押切型除角器での切除後、焼きゴテにての止血が行われている。角突起の含気骨化の開始以降の除角は、前頭洞の露出が伴うため、感染症への特段の配慮が必要となる。

除角の適期は利用する道具とも関係し、角形状の変化と密接な関係がある。推奨される1~2ヵ月齢での焼きゴテを用いた除角では、焼きゴテの大きさと、実施可能な角の高さおよび角の根元である角底部の太さは制限される。

子牛を飼養する現場では、角形状の変化をあらかじめ予測し、飼養管理の作業計画を立てなければなら

ない。しかし、角の成長について、数量的に検討した研究はなく、角形状を推定することは困難である。そこで、本研究では、子牛における角形状について、角底部から角尖部先端までの長さ、角底部直径の日齢にともなう変化を解析した。

### 材料および方法

調査対象は、農家7戸で飼養されている未除角の子牛、ホルスタイン種38頭(8~126日齢)、黒毛和種44頭(16~284日齢)、ホルスタイン種×黒毛和種7頭(27~107日齢)、日本短角種7頭(17~32日齢)、およびジャージー種2頭(62および67日齢)、のべ109頭とした。

測定方法は、補助者が子牛を保定し、測定者が、角の長さ、および角の根元である角底部直径の測定を行った。角の長さは、左右いずれかの角底部から、角尖部先端までの長さをデジタルディプスゲージにより計測した。また、角底部直径は、左右いずれかの角底部をデジタルノギスで挟み計測した。角の長さ、角底部直径ともに同個体においては、同側の角で測定を行った。

日齢に伴う測定値の変化は、1次回帰式に当てはめ、回帰係数から1日当たりの増加量を推定した。また、除角器具の大きさに達する日齢は、この回帰式から推定した。

除角器具は多目的電気ゴテ(北原電牧株式会社、デホナー300型、直径25mmチップ付き)の利用を想定し、除角時期を検討した。本除角器のパイプ部分の内径は17.6mm、深さは11.6mmであった。

### 結果および考察

図1には日齢と角の長さの関係および角底部直径との関係を示した。角の長さの最小値は0.3mmで

あり、最大値は 89.2 mm であった。角の長さ測定結果では、75 日齢付近で日齢との関係が異なる傾向が伺われた。そこで、75 日齢未満と以降でデータを区切り、解析を行った。また、角底部直径の最小値は 10.2 mm、最大値は 49.2 mm であった。角底部直径においても、45 日齢でデータを区切り、相関係数および回帰式を求め、解析を行った。

75 日齢未満の牛における日齢と角の長さの関係を図 2 に示した。両者の間に、 $y=0.091x+0.14$ ,  $r=0.567$  と有意 ( $P<0.05$ ) な回帰式が得られた。この式の傾きから、10 日当たり約 0.9 mm で角が伸長することが判った。また Y 切片から、出生時の長さは 0.14 mm と推定されるが、この値はきわめて小さく、現実的には角の存在や位置を高さでは判断できないと考えた。出生直後の子牛では毛渦が角の出現位置を示しているとされている<sup>5)</sup>。出生直後に角の位置を判断する場合には、こうした手法が必要となるだろう。

一方で、1 週齢ほどで、角の発生部がわずかに盛り上がりてくるとの記述もある<sup>3)</sup>。1 週間後の長さは 0.9 mm 程度と推定されるが、後述するように、角底部の形状はすでに形成されており、この程度の高さでも接触による判別が可能な場合もある。いずれにせよ、一部で推奨される<sup>3,4)</sup> ような 1 週齢程度での除角を行う場合は、子牛の健康状態の把握とともに、角の位置判別に留意が必要であろう。

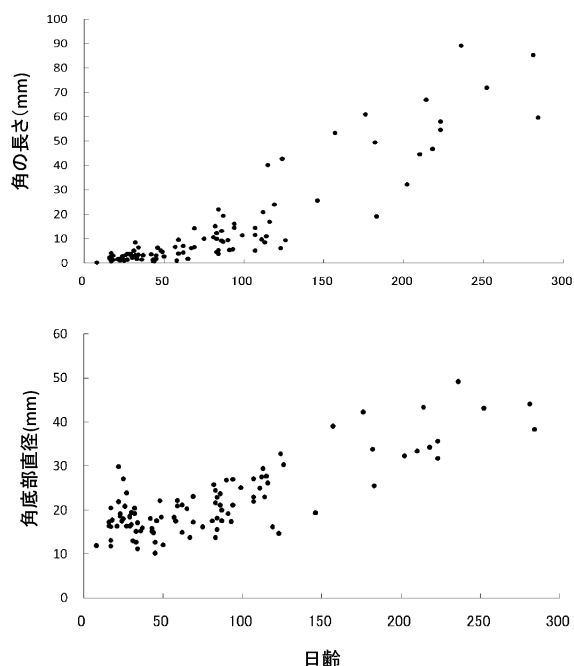


図 1. 日齢に伴う角の形状（長さおよび角底部直径）の変化

75 日齢以降の牛における日齢と角の長さの関係を図 3 に示した。両者の間に、 $y=0.348x-20.3$ ,  $r=0.899$  と有意 ( $P<0.05$ ) な回帰式が得られた。この式の傾きから、10 日当たり約 3.5 mm で角が伸長することが判った。

45 日齢未満の牛における日齢と角底部直径の関係を図 4 に示した。日齢と角底部直径の間に相関はなく、生後から 45 日齢まで直径はほぼ変化しないことが判った。出生直後の 8 日齢で角底部直径が 12 mm の牛も存在した。このことはこの程度の日齢で、すでに角底部に大きさがあることを表している。

すでに述べたように、1 週間齢での角の長さは 0.9 mm と推定される。角先端の高さがこの程度であれば、判別は困難であろうが、10 mm 程度の直径を持つ角底部として考えれば、判別可能な場合もあるだろう。すなわち出生直後の角は、角底部に盛り上がりが存在し、45 日齢までは 10 mm 程度の角底直径のまま、その中心部に、最初はゆっくりと、伸長するという形状変化をとることが示された。

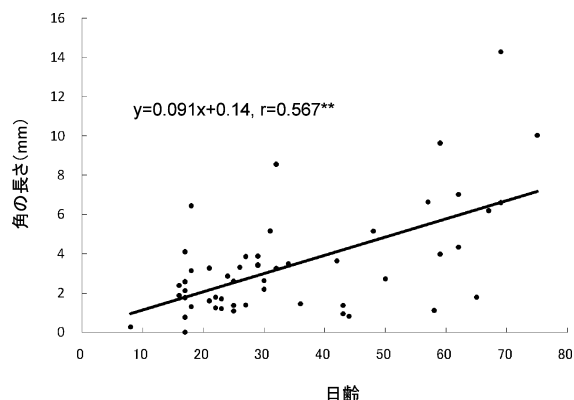


図 2. 75 日齢未満の牛における日齢に伴う角の長さの変化

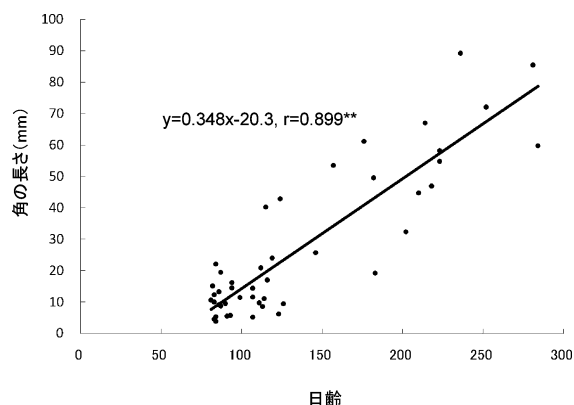


図 3. 75 日齢以降の牛における日齢に伴う角の長さの変化

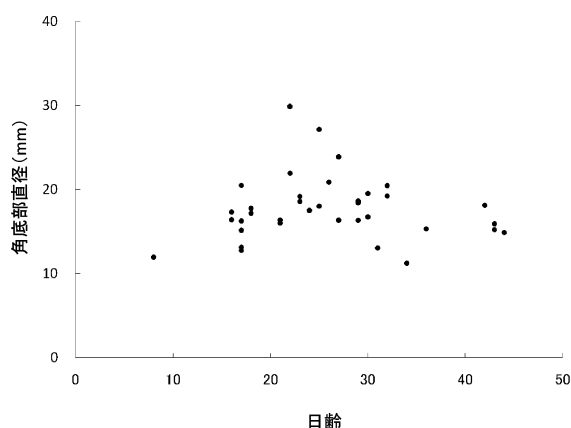


図4. 45日齢未満の牛における日齢に伴う角底部直径の変化

45日齢以降の牛における日齢と角底部直径の関係を図5に示した。両者の間に、 $y=0.12x+10.9$ 、 $r=0.845$ と有意( $P<0.05$ )な回帰式が得られた。この式の傾きから、10日当たり約1.2mmで直径が増加することが判った。

これらの結果から、角の長さおよび角底部の直径には、それぞれ2つの成長段階があり、区分される時期は測定部それぞれで異なるといえる。

想定した除角器具のパイプ部の内径は17.6mm、深さは11.6mmであった。角底部の直径がこの内径以上であったり、角の長さがこの深さを超えていれば、十分な除角が実施できない。上記推定式から、直径は56日齢で達し、長さは91日齢で達すると推定される。このことから本研究で想定した除角器具を用いた場合には、56日齢までに除角が実施されるべきであると結論される。

#### 要 約

本研究は、子牛における角形状変化を解析した。農家7戸で飼養されている未除角子牛、のべ109頭(8~284日齢)を調査対象とし、角底部直径と角の長さを測定した。45日齢未満のデータから、日齢と角底部直径の間に有意な相関は認められなかった。45日齢以降のデータからは、日齢(x)と角底部直径(y)の間に $y=0.12x+10.9$ 、 $r=0.845$ と有意( $P<0.05$ )な回帰式が得られた。これより、生後45日齢以降は10日当たり1.2mm程度、直径が増加することがわかった。日齢(x)と角の長さ(y)の間に、75日齢未満で、 $y=0.091x+0.14$ 、 $r=+0.567$ 、75

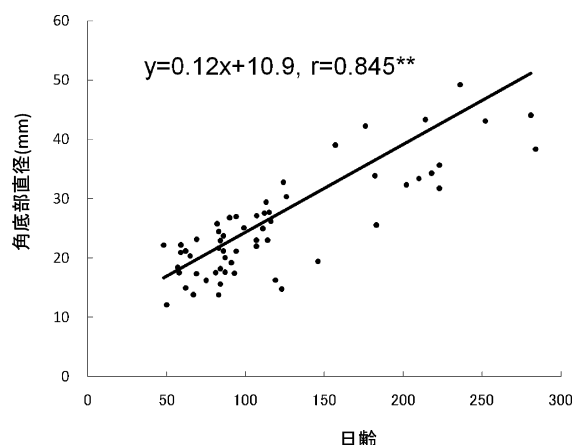


図5. 45日齢以降の牛における日齢に伴う角底部直径の変化

日齢以上で、 $y=0.348x-20.3$ 、 $r=+0.899$ といった有意( $P<0.05$ )な回帰式が得られた。これより、角は75日齢まではゆっくりと伸長し、75日齢以降は、比較的速く伸びることが示された。以上の結果から、子牛における角の成長は角底部直径、角の長さともに2段階の成長段階があることが明らかとなり、区分される時期はそれぞれ異なることが示された。

#### 参考文献

- 1) 畜産技術協会編, アニマルウェルフェアの考え方に対応した肉用牛の飼養管理指針. 3-11. 農畜産業振興機構. 東京. 2011.
- 2) 木村信熙・小野地一樹・加藤秀幸・澤 明・平 芳男. 乳用種肉用子牛飼養管理技術マニュアル—ヌレ子から育成まで—. II. 出生からの子牛の飼養管理. 17-63. 中央畜産会. 2010.
- 3) 森田 茂・植竹勝治, 酪農大事典. 哺育期の日常管理. 365-367. 農山漁村文化協会. 東京. 2011.
- 4) 農業・食品産業技術総合研究機構編, 日本飼養標準・肉用牛. 第4章養分要求量に影響する要因と飼養上注意すべき事項, 55-90. 中央畜産会. 東京. 2008.
- 5) Reese, S., K.-D. Budras, Chr. Mulling, H. Bragulla, H.E. König. カラーアトラス獣医解剖学(下巻). 第18章 外皮(総皮). 732-735. チクサン出版社. 東京. 2008.

#### Summary

The object of this study was to clear the development pattern of the horn of calves for evaluating the dehorning tool and stage for calves. The diameter and height of 109 calves' (from 8 to 284 days of age) horn

were measured. No relationship was found between the diameter of the horn and the age, up to 45 days of age. Over 45 days of age, there was a significant ( $P < 0.05$ ) correlation ( $r = +0.845$ ) between the horn diameter and the age. The following equation was obtained as the relationship between the age ( $x$ , days) and the diameter of the horn ( $y$ , mm);  $y = 0.12x + 10.9$ . From this equation, the rate of growth of the horn diameter was 1.2 mm every 10 days over 45 days of age. The growth rate of the horn height was changed at about 75 days of age. The following equations were obtained. Up to 75 days of age, the height of the horn ( $y$ , mm)  $= 0.091x + 0.14$ ,  $r = +0.567$ , and over 75 days of age,  $y = 0.348x - 20.3$ . The horn growth rate of calves over 75 days of age was higher than that of calves up to 75 days of age.