

# ホルスタイン種去勢牛とアバーディンアンガス種去勢牛の発育および肉質における品種間差異について

久保田義正・金井 秀明・高崎 宏寿・大宮 正博

西堀 景子・新堀江利子・荒 智

玉川大学農学部, 川上郡弟子屈町 088-33

## Difference of inter-breed on Growth Rate and Meat Quality of Holstein Steers and Aberdeen Angus Steers

Yoshimasa KUBOTA, Hideaki KANAI, Hirotohi TAKAZAKI, Masahiro OHMIYA

Keiko NISHIBORI, Eriko NIIHORI and Satoshi Ara

Faculty of Agriculture, Tamagawa University,  
Teshikaga-cho 088-33

キーワード：アンガス種去勢牛, 放牧, 肥育, 増体, 肉質

Key words : Angus steers, grazing, fattening, gain, meat quality

### 要 約

粗飼料の有効利用をはかるため, ホルスタイン種去勢牛 (D区) とアンガス種去勢牛 (A区) をそれぞれ 10 頭ずつ供試し, 育成期に放牧を加味した後に舎飼し, D区は配合飼料を飽食させ, A区にはそれを体重の 1.0~1.2% に制限して飼養し, 発育成績, 飼料利用率, 屠体成績および肉質について品種間比較の検討をした。

結果は放牧期での日増体量は D区 0.68 kg, A区 1.31 kg, 舎飼期ではそれぞれ 1.29 kg と 0.81 kg であった。粗濃比は D区 25:75, A区 62:38 であり, 枝肉の歩留りは両区とも B, 肉質は D区平均 2.4, A区 2.2 と格付けされた。肉質成績の一般成分は水分, 粗脂肪, 粗蛋白質で D区は 62.1%, 9.6%, 22.4% であり, A区ではそれぞれ 64.3%, 8.7%, 22.6% であった。クッキングロス, SV 値は D区が 21.8%, 4.2 lb/cm<sup>2</sup> であり, A区では 23.4%, 4.4 lb/cm<sup>2</sup> であった。これらの結果からアンガス種去勢牛は粗飼料主体の飼養方式でも十分発育し, 放牧地の利用や粗飼料の自給が可能な地域ではホルスタイン種去勢牛と同程度の肉質が期待できる品種であることが示唆された。

### 緒 言

牛肉輸入自由化後のわが国の牛肉自給率は 42% にまで低下している (畜産の情報, 1995)。このような状況を踏まえ, 今後は少しでも牛肉生産の自給率を高めしていく必要があり, 草食特性のある肉牛は, その土地

に見合った飼養が行われてよいと考えられる。すなわち, 今後の牛肉生産においては自給粗飼料の利用や放牧利用といった地域に密着した飼養方式がなされるべきで, 品種や生産立地の多様性を生かした方式が検討される必要がある。

アバディンアンガス種は黒毛和種やホルスタイン種に比べると, 粗飼料利用率や放牧適性に優れ, 牧草などの良質粗飼料多給方式での育成, 肥育で牛肉を生産できることが知られているが (新得畜試, 1988, 佐藤, 1992), 肉質に関する報告は少ない。そこで, 本試験では濃厚飼料多給型飼養方式でのホルスタイン種去勢牛との発育, 飼料利用率, 枝肉成績および肉質について品種間比較の検討を行った。

### 材料および方法

供試牛のホルスタイン種去勢牛は標茶町家畜市場より, アンガス種去勢牛は帯広市の S 畜産から購入した。両種とも購入時の体重は月齢に応じた平均的な発育値であった (畜産全書・肉牛 1988, アンガス・ヘレフォード登録協会 1990)。

試験はホルスタイン種去勢牛 (以下 D区とする) 10 頭 (生後 9 ヶ月齢) とアンガス種去勢牛 (以下 A区とする) 10 頭 (生後 7.5 ヶ月齢) を 104 日間放牧 (1992 年 6 月 15 日 - 同年 9 月 27 日) した後に牛舎に収容し, D区は配合飼料を飽食させ, A区では配合飼料を体重の 1.0~1.2% に制限して給与した。また, 両区とも粗飼料には当场生産のチモシー主体の乾草を用い, これを不断給与した。給与した飼料の成分は表 1 のとおりである。放牧期においては試験対象外のホルスタイン種去勢牛 20 頭を含めた総頭数 40 頭 (ホ種の月齢はほ

Table 1 Chemical composition of feed (%)

Feed <sup>1)</sup>	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	NFE	Crude ash	TDN <sup>2)</sup>	DCP <sup>2)</sup>
Grass hay	12.0	8.4	2.1	35.2	37.4	4.8	48.5	4.3
Fomula feed	12.0	13.4	2.1	3.9	64.5	4.2	74.0	10.0
Barley	11.0	13.1	1.8	4.1	68.1	2.0	74.7	9.5

1) Analyzed by Animal husbandly lab., Fac. Agric., Tamagawa Univ.

2) Value of TDN and DCP by dry matter.

ば同じ)で昼夜全日の輪換放牧を行い、配合飼料(2 kg/日/頭)を1日2回(朝・夕)放牧場内のパドックに設置した飼槽で給与した。肥育期(1992年9月27日-1993年7月10日)には各区(1区5頭)1ペン59 m<sup>2</sup>の追い込み式牛舎に収容し、配合飼料は1日2回計量給与し、粗飼料は草架にて乾草を自由採食させた。なお、両期とも水とミネラルブロックは自由に摂取させた。牛舎の清掃は週1回とし、敷料にはオガクズを用いた。

体重測定は30日毎に行い、発育状態を調べた。配合飼料は各区ごとに毎日計量給与し、残飼を秤量し、給与量から差し引いて摂取量とした。粗飼料についても同じ方法で行った。肥育終了後、供試牛はホクレン釧路畜産公社に出荷し、24時間絶食後屠殺・解体し枝肉重量を秤量した。枝肉格付け等級は日本食肉格付け協会の格付等級を用いた。また、理化学的分析のため各区から2頭ずつ計8頭の左半丸より、リブローズ部の胸最長筋(第6~第7肋骨部位)を採取し、-20℃で凍結貯蔵し、解凍後分析に供した。理化学分析は水分、粗脂肪、粗蛋白質、pH、肉の色調および脂肪酸を測定し(岡田ら, 1974)、肉の硬さおよびクッキングロス(試料を1.5×2.0×3.5 cmに切り、肉の秤量を行ってからビニール袋に密封し肉片の中心温度が70℃になってから30分間加温し、取り出して秤量した時の損失割合をクッキングロスとし、肉の硬さ(SV値)はその肉片を水道水で30分間冷却したものを1.0×1.0×3.0 cmに整形したものを Warner-Bratzler 硬度計を用いて計測した。本試験は玉川大学農学部弟子届牧

場で実施した。

## 結果および考察

### 1. 発育成績

放牧期における発育成績を表2に示した。日増体量(以下DGとする)はD区で0.68 kg, A区では1.31 kgと明らかにA区が優れていた。岡田ら(1990)は放牧時の育成牛のDGは0.7 kg以上あれば問題はないと報告している。富樫(1986)はアンガス種去勢牛で放牧期間中配合飼料無給与での結果が0.6 kg前後と報告しているが、本試験でのA区の成績が良好であった理由は放牧期間中にも配合飼料を補助的に給与したことによる影響とも推察された。肥育期における両区の飼養試験成績を表3に示した。肥育開始から60日後のDGはD区, A区でそれぞれ1.30 kgと1.10 kgであった。D区においては肥育期での配合飼料の不断給与による放牧後の飼い直しの影響が明らかであった。肥育期をとうしてのDGはD区, A区でそれぞれ1.29 kgと0.81 kgという結果であり、D区では類似した試験設定で行った久保田ら(1994)と同様な結果であり、A区では富樫(1986)の報告している0.77 kgより僅かによく、新得畜試(1988)の1.05 kgには劣っていた。肥育期間中における発育成績はD区がA区に勝る結果であった。

### 2. 飼料摂取量および飼料利用性

配合飼料摂取量はD区1頭当たり2,914.7 kg, A区では1,255.7 kgで、乾草の摂取量はそれぞれ947.8 kg

Table 2 Performance during grazing period of the experimental Holstein and Angus steers (Mean±S.D.)

Item		Holstein steers	Angus steers
No. of animals		10	10
Age in month		9.0	7.5
Initial body weight	(kg)	318.2±11.4	266.9±13.9
Final body weight	(kg)	389.1±18.4	403.0±25.4
Weight gain	(kg)	70.9±12.8	136.1±26.4
Daily gain	(kg)	0.68±0.14	1.31±0.28
Days		104	104

Table 3 Results of feeding experiment of the fattened Holstein and Angus steers

Item		Holstein steers	Angus steers
Age in month		12.0	10.5
Initial body weight	(kg)	389.1±18.4 <sup>a)</sup>	403.0±25.4 <sup>a)</sup> (104) <sup>1)</sup>
Fainal body weight	(kg)	757.2±27.5 <sup>a)</sup>	638.4±36.8 <sup>a)</sup> (84) <sup>1)</sup>
Weight gain	(kg)	368.1±31.7 <sup>a)</sup>	235.4±25.1 <sup>a)</sup> (64) <sup>1)</sup>
Daily gain	(kg)	1.29±0.13 <sup>a)</sup>	0.81±0.11 <sup>a)</sup> (62) <sup>1)</sup>
Days	(day)	286	286
Fomula feed intake	(kg)	2914.7 <sup>b)</sup>	1255.7 <sup>b)</sup> (43) <sup>1)</sup>
Grass hay intake	(kg)	947.8 <sup>b)</sup>	2046.8 <sup>b)</sup> (216) <sup>1)</sup>
TDN intake	(kg)	2833.2 <sup>b)</sup>	2144.7 <sup>b)</sup> (76) <sup>1)</sup>
TDN necessary to gain 1kg (kg)		7.1 <sup>b)</sup>	8.2 <sup>b)</sup> (115) <sup>1)</sup>

1) Values in parenthesis are relative values when the corresponding Holstein steers are 100.

a) (Mean±S.D.)

b) (Mean)

と2,046.8 kgであった(表3)。これらの値を1日1頭当たりで示すとD区での配合飼料と乾草摂取量はそれぞれ10.2 kgと3.3 kgであり、A区のそれは4.4 kgと7.1 kgとなり、粗濃比はD区25:75、A区では62:38となった。増体1 kgに要したTDN要求量はD区7.1、A区8.2となり増体成績の劣ったA区で高い値を示した。北海道におけるホルスタイン種去勢牛の肥育期の配合飼料摂取量と粗飼料摂取量の平均的な値はそれぞれ約4,000 kgと660 kgであると報告されている(農林水産省統計情報部, 1992)。この数値と比較してみると、本試験でのD区では配合飼料摂取量が約1,000 kg少ない量であったことから放牧を取り入れた飼養法の有利性が表れていた。アンガス種去勢牛を18ヶ月齢、体重530 kgに仕上げることを目標にした試験例の配合飼料と粗飼料摂取量はそれぞれ1,712 kgと1,447 kg(ルーサンペレット543 kg, 乾草904 kg)としている(北海道肉用牛協会, 1984)。この数値に比べA区では配合飼料と粗飼料摂取量は73%と141%という比率であった。

### 3. 枝肉成績

枝肉成績の結果を表4に示した。枝肉歩留りはD区53.7%、A区56.3%とA区の方が優っていたが両区ともに伊藤ら(1989)がホルスタイン種去勢牛で報告している57.1%、また、アンガス種去勢牛での58.1%(アンガス・ヘレフォード研修会, 1993)に比べ低い結果となった。これは本試験では育成期に放牧を加味した

影響とも思われる。枝肉の歩留りは両区ともB、肉質はD区平均2.4、A区2.2と格付けされた。枝肉格付けの明細を見ると胸最長筋面積、バラの厚さ、歩留り基準値では差がなかったが皮下脂肪厚ではA区が厚い値であった。その他の項目においても両区間では大きな差は見られなかったが、BFSではA区が4.4と高い数値となり、これは家畜改良センター十勝牧場(1993)が交雑種(アンガス種×ホルスタイン種)で報告している4.0に類似した結果であった。

### 4. 肉質成績

肉質の分析に供したサンプルの格付け結果はD区でB-3が2頭、B-2が2頭で、A区ではB-3が1頭、B-2が3頭であった。肉の成分分析および理化学的分析結果を表5に示した。水分はD区62.1%、A区が64.3%とA区が若干高く、粗脂肪では逆にD区が9.6%、A区が8.7%という結果であったがその差は小さかった。なお、ホルスタイン種去勢牛での小堤ら(1985)の結果と比べてみると、D区の数値は水分で低く、粗脂肪と粗蛋白質ではほぼ同様な値であった。また、アンガス種去勢牛での新得畜試(1988)の結果と比較してみると、A区は水分で低く、粗脂肪は高い値であった。pHは両区でほとんど差がなく、Tarrant(1980)が述べている、ロース芯の最終pHと肉色との関係は5.6~5.7は肉色正常という範囲により近い結果であった。SV値ではA区がD区より高く、僅かに硬い結果であり、クッキングロスではD区に対しA区が僅

Table 4 Results of carcass judging of the fattened Holstein and Angus steers (Mean±S.D.)

Item		Holstein steers	Angus steers
Marketing weight	(kg)	757.2±27.5	638.4±36.8
Dressed weight	(kg)	406.8±18.6	359.4±24.3
Dressing percentage	(%)	53.7± 0.8	56.3± 1.1
Dressing grade		B	B
Meat quality grade		2.4	2.2
Rib eye area	(cm <sup>2</sup> )	42.0±4.4	42.8±4.1
Thickness of abd. region	(cm)	5.7±0.4	6.0±0.2
Thickness of sub. fat	(cm)	1.6±0.3	2.6±0.8
Standard value of yield		70.0±0.7	70.1±1.1
BMS		2.7±0.7	2.3±0.5
BCS		4.1±0.8	4.5±0.7
Luster		2.9±0.5	2.5±0.4
Firmness		2.4±0.5	2.2±0.5
Taxture		2.9±0.3	2.7±0.5
BFS		2.0±0.0	4.4±0.4
Luster and quality		4.0±0.0	3.0±0.1

Table 5 Physicochemical composition in the longissimus muscle (7th rib) of the fattened Holstein and Angus steers (Mean±S.D.)

Item		Holstein steers	Angus steers
Moisture	(%)	62.1±4.7	64.3±3.5
Crude protein	(%)	22.4±1.8	22.6±1.4
Crude fat	(%)	9.6±1.3	8.7±1.1
pH		5.4±0.1	5.5±0.0
Shear value	(lb/cm <sup>2</sup> )	4.2±1.6	4.4±0.3
Cooking loss	(%)	21.8±1.9	23.4±1.7
Color			
L (brightness)		40.0±1.3	40.7±1.6
a (redness)		18.3±0.9	15.5±0.5
b (yellowish)		11.0±0.2	9.9±0.2
Total hematin	(mg%)	20.6±2.3	22.4±2.3

かに高い割合を示したが、Seuss and Honikel (1989)によると、70°Cで加熱した牛肉のそれは25%前後と報告しており、本試験での両区の割合はこれより低く、肉汁の損失が少ない結果であった。色調ではL値は両区同様の数値で、a値、b値では若干D区が高かった。つぎに、脂肪酸組成の結果を表6に示した。筋間脂肪の脂肪酸組成では、飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸の割合はA区は50.1:49.9、D区では51.7:48.3であった。濃厚飼料多給による牛枝肉の蓄積脂肪は粗飼料多給のそれに比べて不飽和脂肪酸の割合が高いことが明らかにされている(常石ら, 1989)。しかし、本試験でのD

区とA区の配合飼料摂取量には大きな差があったにもかかわらず、両区間にはほとんど差が見られなかった。このことについては今後のデータの集収が必要であると思われる。

以上の結果から、アンガス種去勢牛はTDN 48.5%、DCP 4.3%程度の粗飼料(チモシー乾草の出穂期と開花期の中間値:農林水産省農林水産技術会議 1995)で十分に発育することが実証され、また、肥育期でホルスタイン種去勢牛の配合飼料多給での飼養方式と比較した場合でも、発育では若干差が出たものの、枝肉格付け等級、肉の成分、理化学的分析及び脂肪酸組成に

Table 6 Results of fatty acid composition in various tissues of the fattened Holstein and Angus steer (%) (Mean±S.D.)

Fatty acid	Holstein steers			Angus steers		
	Sub.	Inter.	Kid.	Sub.	Inter.	Kid.
14:0	2.9±0.1	2.9±0.4	2.4±0.3	3.3±0.3	3.6±1.1	3.4±0.4
14:1	1.3±0.4	0.6±0.1	0.4±0.1	2.4±1.0	1.3±0.6	0.7±0.1
16:0	25.3±0.8	25.1±2.1	23.1±1.2	26.4±1.6	27.7±3.0	27.5±2.1
16:1	6.7±3.2	3.3±0.5	2.4±0.2	8.2±2.9	4.6±1.4	3.1±0.5
17:0	0.7±0.2	0.9±0.1	0.9±0.1	0.6±0.3	1.0±0.2	1.1±0.1
17:1	0.8±0.1	0.5±0.1	0.4±0.0	1.0±0.2	0.7±0.1	0.5±0.1
18:0	11.7±4.1	21.2±2.9	28.0±2.4	9.8±3.4	19.4±8.8	27.0±5.5
18:1	48.3±1.7	42.9±3.7	40.1±2.5	46.8±3.2	39.8±6.9	35.0±9.7
18:2	2.3±0.5	2.6±0.7	2.3±0.7	1.5±0.4	1.9±0.4	1.7±0.3
Satu.	40.6±3.9	50.1±4.8	54.4±3.1	40.1±3.3	51.7±8.2	59.0±5.6
Unsat.	59.4±3.9	49.9±4.8	45.6±3.1	59.9±3.3	48.3±8.2	41.0±5.6

Sub., Inter., Kid., Satu., and Unsat. mean subcutaneous fat, intermuscular fat, kidney fat, total saturated and total unsaturated, respectively.

おいては両区には大きな差が見られず、立地条件さえ合えばアンガス種去勢牛はホルスタイン種去勢牛と同程度の肉質が期待できる品種であることが示唆された。

## 文 献

- 畜産振興事業団編, (1995) 畜産の情報(国内編), 65: 86-93. 東京.
- 北海道肉用牛協会編, (1984) 肉用牛の経済的肥育技術. 9-13. 札幌.
- 伊藤良・有原圭三・近藤洋・松本武義・樽見和幸・田端経夫・池田登, (1989) ホルスタイン種去勢牛における枝肉の肉色評価に影響を及ぼす諸要因の解析. 日畜会報, 60: 321-329.
- 久保田義正・高崎宏寿・金井秀明・小林惣平・荒智, (1994) ホルスタイン種去勢牛の肥育期における自給粗飼料給与量の差が发育および肉質に及ぼす影響. 肉用牛研究会報, 58: 62-67.
- 日本アンガス・ヘレフォード登録協会編, (1990) アンガス種・ヘレフォード種正常发育曲线.
- 日本アンガス・ヘレフォード登録協会編, (1993) 平成5年度肉用牛生産技術普及向上事業専門別中央研修資料. 10-12.
- 農文協編, (1988) 畜産全書・肉牛. 517-519. 東京.
- 農林水産省家畜改良センター十勝牧場, (1993) 交雑種肉用牛に関する調査報告. 77-85.
- 農林水産省農林水産技術会議事務局編, (1995) 日本標準飼料成分表. 129.
- 農林水産省統計情報部編, (1992) 平成4年度畜産物流通統計. 133-134. 農林統計協会. 東京.
- 岡田光男・篠原旭男・河上尚実・小堤恭平, (1974) 乳用種去勢牛の育成期における粗飼料給与量の差と産肉性. 草地試研報, 5: 20-28.
- 岡田光男編, (1990) 肥育のすすめ. 116-119. チクサン出版社. 東京.
- 小堤恭平・安藤四郎・池田敏雄・中井博康・千国幸一, (1985) 市場牛肉の格付等級と理化学的特性について. 日畜会報, 56: 1-7.
- 佐藤幸信, (1992) アンガスの通年舎飼による肥育法. アンガス・ヘレフォード研報, 17: 33-36.
- Seuss, I. and K. O. Honikel, (1989) Meat tenderness and the factors influencing it during preparation for the table, Fleischwirtsch. 69: 1564-1567.
- 新得畜産試験場, (1988) アバディーンアンガス雄牛(未去勢)の肥育に関する試験. 昭和62年度成績会議資料. 1-12.
- Tarrant, P. V. (1980) The occurrence causes and economic consequences of dark cutting in beef., Current topics in Vet. Med. and Animal Sci., Vol. 10, The problem of dark cutting in beef. 3-59.
- 富樫研治, (1986) ヘレフォード及びアバディーンアンガス種の育種改良方法に関する研究. 北海道農試研報, 146: 51-58.
- 常石栄作・西村宏一・滝本勇治, (1989) 放牧後の濃厚飼料多給仕上げ肥育による牛脂肪の脂肪酸組成の変化. 日畜会報, 60: 315-320.