

育種改良を目的としたクローン家畜生産技術の応用に関する研究 (体細胞クローン牛における発育および産肉能力の正常性調査)

山口大輔¹⁾・赤上正貴・足立憲隆・赤木悟史²⁾・高橋清也²⁾・渡辺伸也²⁾

A study of cloned animal production aimed for breeding
-Research of normality for growth and carcass characteristics of somatic-cell cloned cattle-

Daisuke YAMAGUCHI, Masataka AKAGAMI, Noritaka ADACHI, Satoshi AKAGI¹⁾, Seiya TAKAHASHI¹⁾,
Shinya WATANABE¹⁾

要 約

体細胞クローン技術は高能力な家畜の複製、育種改良の効率化や遺伝資源の保存に利用できる技術として期待されている。そこで、種雄牛候補の体細胞を用いて生産したクローン牛について肥育試験を実施し、発育の正常性と産肉能力について調査し、種雄牛候補の後代検定牛の成績と比較した。その結果、クローン牛の体重および体高については日本飼養標準の発育標準値のほぼ範囲内であり、発育は正常であることが示唆された。また後代検定牛と比較すると、体高は肥育開始40週以降後代検定牛の上限を上回り、若干発育が良かった。産肉能力についてはロース芯面積および推定歩留が後代検定牛の上限を上回り、その他については上下限値の範囲内であった。以上の結果から、クローン牛は正常な発育能力を有し、かつ後代検定牛と同等の産肉能力を有していることが示唆された。

キーワード：体細胞クローン牛、クローン検定、発育、産肉能力

緒 言

体細胞クローン技術は同一遺伝形質を持つ動物を生産できる技術として期待されている。畜産分野においては、ドナー牛との遺伝的相同性や発現形質におけるクローン牛同士の相似性および斉一性を利用した優良雌牛の増産や種雄牛造成の効率化などへの応用が考えられており、その中でも黒毛和種種雄牛候補の産肉検定利用への検討が多く行われている¹⁾。

体細胞クローン牛の検定では、種雄牛候補の細胞を早い時期に採取し、これを用いてクローン牛を誕生させ、肥育することで候補牛自身の産肉能力を推定することができる。1頭のクローン牛を解体して検定するクローン検定は、7頭で行う後代検定に相当することが示されており²⁾、体細胞クローン牛を活用した種雄牛造成を行うことによ

り、間接検定の頭数を減らせ、検定牛の買い上げや飼養管理等に係るコスト削減にもつながる³⁾とされている。当センターでは平成12年度から体細胞クローン牛及び豚の生産に係わる技術的課題を検討し、その生産及び正常性の調査を試みてきた⁴⁾。牛については和牛種雄牛候補の体細胞クローン牛1頭を生産したことを既に報告している⁵⁾。

本試験ではこのクローン牛を用いて肥育試験を実施し、その成長の正常性について調査を行った。また、と畜した際の枝肉成績をドナーとなった種雄牛候補の後代検定牛の枝肉成績と比較し、クローン検定の有効性について検討した。

材料および方法

試験牛には既に報告した⁵⁾種雄牛候補「明安の2」をドナーとして作出したクローン牛1頭を用いた。

1 肥育試験

肥育試験は(社)全国和牛登録協会産肉能力検定法に準じて、8ヶ月齢から27ヶ月齢まで茨城

1) 茨城県北家畜保健衛生所

2) (独)農業・食品産業技術総合研究機構
畜産草地研究所

県肉用牛研究所の慣行法により行った。調査項目は体重、体高で、体重は肥育開始から終了まで4週間に1回、その他については8週間に1回測定した。また、「明安の2」の後代検定牛6頭（去勢3頭，雌3頭）を最長28ヶ月齢までクローン牛と同様に肥育し、調査を行った。

2 と畜時の状況及び産肉成績

クローン牛についてはと畜時に通常の食肉衛生検査を実施した後、主要臓器の剖検及び組織の採材を行いホルマリン材料を作製し、(独)農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究所疾病診断室に病理組織学的検査を依頼した。枝肉成績についてはクローン牛および「明安の2」の後代検定牛15頭（去勢8頭，雌7頭）について(社)日本食肉格付協会が実施した枝肉格付結果を用いて評価した。

結 果

1 発育能力

クローン牛、後代検定牛及び日本飼養標準黒毛和種去勢牛の体重の推移を図1に示した。試験開始40週まではクローン牛は後代検定牛の平均値より低く推移したが、それ以降は上回った。しかし後代検定牛の上限および下限の範囲内から逸脱することはなかった。日本飼養標準の発育値と比較するとクローン牛は試験開始後8、12週のみ下限を下回ったが、その他の期間は上限および下限の範囲内を推移した。

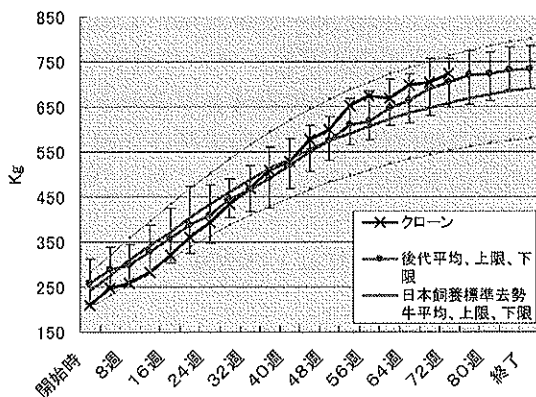


図1 クローン，後代検定，日本飼養標準去勢牛の体重の推移

クローン牛，後代検定牛及び日本飼養標準の

黒毛和種去勢牛の体高の推移を図2に示した。クローン牛は試験開始40週までは後代検定牛6頭(上限・下限)の範囲内から逸脱することはなかったが、それ以降は上限を上回った。日本飼養標準の発育曲線と比較するとクローン牛は発育試験のすべての期間において上限・下限の範囲内を推移した。

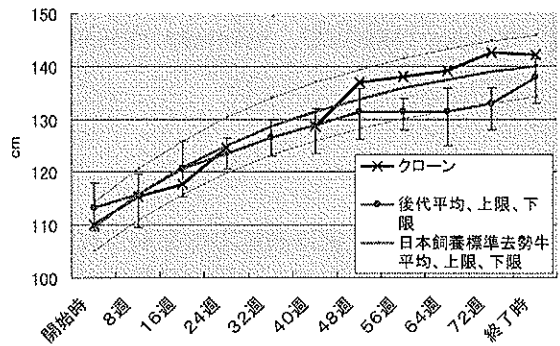


図2 クローン，後代検定，日本飼養標準去勢牛の体高の推移

2 と畜時の検査及び産肉成績

クローン牛(写真1)は外観上健康でと畜検査で特に異常は認められず、病理組織学的検査においても問題となるような病変は見つからなかった。

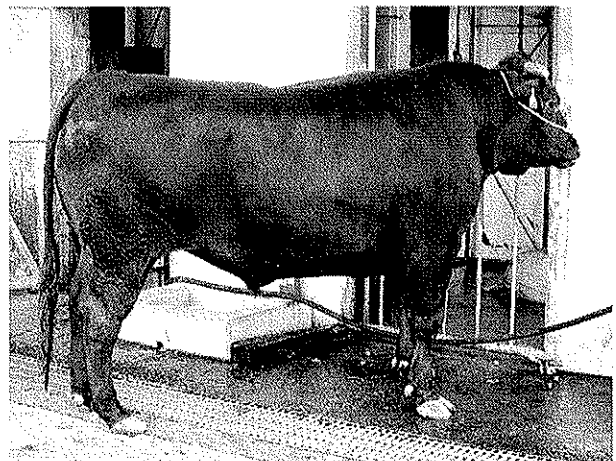


写真1 と畜時のクローン牛

クローン牛，後代検定牛の枝肉成績を表1に示した。後代検定牛の平均値と比較するとクローン牛のロース芯面積は約4割程大きく、皮下脂肪厚は3分の2程であった。推定歩留は後代検定牛15頭の最大値よりも高い値であった。枝肉重量、脂肪交雑(BMS No.)については後代検定牛より若干大きめ、バラの厚さについては少なめで

あったが、最大と最小の範囲内であった。また、クローン牛の格付はA-4であり、後代検定牛の平均とほぼ同等であった。

表1 クローン牛と後代検定牛の枝肉成績

調査項目	後代検定牛 (n=15)			クローン牛
	平均	最小値	最大値	
枝肉重量 (Kg)	470.7	415.5	594.0	508.5
ロース芯面積 (m ²)	54.7	45	68	77
バラの厚さ (cm)	8.0	6.0	10.4	7.7
皮下脂肪厚 (cm)	2.3	1.3	3.8	1.5
推定歩留 (%)	74.0	72.9	75.8	76.8
脂肪交雑 (BMSNo.)	5.7	2	9	7
格付 (A-1 ~ 5)	3.6	2	5	4

考 察

本試験では、体細胞クローン技術を利用した種雄牛候補の産肉検定の有効性を検討するために、種雄牛候補をドナーとしたクローン牛を肥育し、発育の正常性およびその産肉成績について後代検定牛との比較を行った。

発育能力については、黒毛和種去勢の標準と比較した場合、肥育開始直後は体重・体高とも小さい傾向が認められたが、その後は順調に成長し、発育能力は正常と考えられた。

後代検定牛と比較すると、試験開始40週まで体重はその平均値未満、体高はその最大値未満であったが、それ以降急に成長し、体高については後代検定牛の最大値より大きくなった。

クローン牛の発育調査に関してはいくつかの報告がなされており、その多くはクローン牛の発育は正常範囲内であり、発育過程において特異な点は見当たらないと報告している⁶⁾。今回の肥育試験においてもクローン牛の発育は標準的であることが示唆された。また、後代検定牛の発育と比較してもクローン牛は若干発育が遅い傾向はあるものの、ほぼ等しいといえることがわかった。

長谷川らは体細胞クローン去勢肥育牛をと畜した際、主要な臓器について病理組織学的検査を実施し、異常所見は認められなかったことを報告している⁷⁾が、今回の調査においても異常は見られなかった。

産肉成績についてはクローン牛はロース芯面積、

および推定歩留については後代検定牛の最大値を上回り、好成績を得た。この2つ以外の項目については後代検定牛の最大・最小値の範囲内に収まり、クローンと後代の相似性が高いと考えられた。

以上の結果から体細胞クローン牛は正常な発育能力を有し、かつ後代検定牛と同等の産肉能力を有していることから、種雄牛の産肉能力検定に利用できる可能性が示された。

参考文献

- 1) 古川ら, 2001, クローン技術を応用した肉牛の育種システム, 日本胚移植学雑誌, vol.23 no.3, 88-94
- 2) 広岡, 2005, クローン牛の相似性とクローン検定, 畜産の研究, 第59巻, 第12号, 1291-1300
- 3) 野口ら, 2002, 体細胞を利用した黒毛和種種雄牛造成と経済性一期間短縮と経済性の検討一, 第7回核移植技術全国検討会
- 4) 山口ら, 2005, クローン家畜生産技術利用による優良家畜作出試験, 茨城県畜産センター研究報告38号, 5-12
- 5) 山口ら, 2007, 育種改良を目的としたクローン家畜生産技術の応用に関する研究(第1報), 茨城県畜産センター研究報告40号, 37-40
- 6) 坂下ら, 2002, 体細胞クローン去勢牛の肥育成績, 鹿児島県畜産試験場研究報告, 第35号, 351-363
- 7) 長谷川ら, 2006, 黒毛和種種雄牛候補に一次選抜された子牛からの体細胞クローン生産手法の検討(第2報), 鳥根県立畜産技術センター研究報告, 第39号, 1-6