

日本短角種肥育牛における良好な歩留を確保するための 適正な発育指標と飼料給与方法

安田 潤平^{*1}・川畑(神山) 洋^{*2}・細川 泰子^{*3}

緒 言

日本短角種は、5月から10月にかけて放牧地で交配する、「夏山冬里」による繁殖形態が主流であり¹⁾、省力的な管理方法が定着している。一方、放牧開始時期に集中的に交配が行われることから、子牛の生産時期が一時期に集中することとなり、牛肉の流通においては、定時定量出荷が課題となっている。これに対応するため、肥育期間の短縮、延長を行っているが、適正な月齢での屠畜ができず、枝肉の大型化等により、無駄な脂肪の蓄積が見られ、精肉歩留の悪い枝肉が散見される要因の一つとなっている。また、枝肉重量に対する精肉歩留については、肥育農家の飼養環境が大きく影響することを示唆する知見²⁾もあり、良好な歩留基準値の枝肉を生産するための飼養方法の開発が望まれる。

そこで、一般出荷牛と同等の枝肉重量である450kgを確保しつつ、良好な歩留等級を得るため、適切な発育指標を検討するとともに、肥育方法を提示した。

材料および方法

1 試験対象牛

試験牛は、岩手県農業研究センター畜産研究所で平成18～25年度に飼養していた日本短角種去勢肥育牛のうち、単飼して個々の飼料摂取量が明らかな個体で、枝肉重量が一般出荷の平均である450kg以上の個体39頭を対象とした。

2 試験区の設定

試験牛は、岩手県農業研究センター畜産研究所で平成18～25年度に飼養していた日本短角種去勢肥育牛のうち、単飼して個々の飼料摂取量が明らかな個体で、枝肉重量が一般出荷の平均である450kg以上の個体39頭を対象とした。

3 体重および発育

体重は、2週間隔で午後1時に測定した。生後17ヶ月齢を中間時とし、肥育開始時(概ね8ヶ月齢)から中間時までを肥育前期(以下、前期)、中間時から肥育終了までを肥育後

期(以下、後期)とし、発育は、前期、後期、肥育全期間(以下、全期間)の平均日増体量(以下、DG)で評価した。

4 飼料給与方法および飼料摂取量

配合飼料は前、後期とも同一銘柄のもの(TDN=80.9%, CP=15.2%)を、すべての試験牛に対して全期間給与(体重比1.4～1.8%)し、粗飼料は、前期には乾草を飽食、後期には稲わらを2kg/日を上限に給与した。

給餌は朝9時、夕方3時の2回行い、毎朝、給餌前に残飼量を測定し、給与量との差を採食量とした。飼料摂取量は、採食量と各飼料成分から、可消化養分総量(以下、TDN)と粗蛋白質(以下、CP)の摂取量に換算して表記した。

5 飼養管理方法

ウォーターカップによる自由飲水とし、敷料はおがくずを用い、疾病発生時には当所慣行の措置により治療した。試験終了は生後22ヶ月齢から生後25ヶ月齢とし、終了後直ちに屠畜し、枝肉調査を行った。

6 統計処理

統計解析は、A区およびB区間におけるt検定による差の検定を行い、危険率5%未満のものを有意差ありと判定した。

また、枝肉形質と発育、飼料摂取量との関連性を把握するため、中間時および終了時体重、前期、後期、全期間のDG、前期および後期のTDN、CPの日摂取量とTDNをCPで除したT/C値について、各枝肉形質との単相関係数を求め、危険率5%未満のものを有意差ありと判定した。

7 発育指標と給与メニューの作成

枝肉重量を確保しつつ、良好な歩留等級を確保する肥育技術の指標とするため、A区における前、後期の発育成績を発育指標値として設定し、TDN、CP要求量を満たすメニューを作成した。給与メニューは配合飼料を主体とし、粗飼料として前期は乾草、後期は稲わらを給与する体系とした。なお、各飼料の給与量は、当研究所で使用している飼料の栄養成分を参考とし、TDN、CP要求量を確保するために必要な量を設定した。

*1畜産研究所家畜育種研究室

*2畜産研究所家畜育種研究室(現 岩手県立農業大学校)

*3畜産研究所家畜育種研究室(現 外山畜産研究室)

結 果

解析に用いた試験牛 39 頭の情報を表 1, 2 にまとめた。発育成績を表 3 に示した。中間時(17 ヶ月齢)の体重は、両区とも概ね 600 kgであったが、終了時体重は、A 区で 771 kg、

表1 試験牛年度別頭数

単位: 頭	
肥育開始年度	頭数
18	9
20	6
21	5
22	5
23	3
24	7
25	4
計	39

表2 解析に用いた試験牛の統計量(n=39)

	単位: kg		
	平均値 ±標準偏差	最大値	最小値
開始時体重	277±35	346	168
終了時体重	780±29	844	722
枝肉重量	476±17	520	452
歩留基準値	72.2±1.0	74.4	70.1

表3 発育成績

単位: ヶ月齢、kg、kg/日

区	n	開始		中間 ¹⁾	終了		平均日増体量		
		月齢	体重	体重	月齢	体重	前期	後期	全期間
A	21	8.3	273	604	23.4	771	1.28	0.83	1.09
		±0.6	±32	±51	±1.0	±27	±0.12	±0.18	±0.09
B	18	8.4	281	603	23.5	791	1.26	0.93	1.11
		±0.5	±38	±40	±1.1	±28	±0.11	±0.09	±0.07
有意差 ²⁾		ns	ns	ns	ns	*	ns	*	ns

上段:平均値、下段:標準偏差

1) 中間は、前期と後期の境界の体重(17ヶ月齢)

2) 有意差欄の*は5%水準で有意差あり, nsは有意差なし

B 区で 791 kgと、B 区で有意に大きかった(p<0.05)。

また、DG は、前期および全期間では差は見られなかったが、後期においては、A 区で 0.83 kg/日、B 区で 0.93 kg/日と、B 区で有意に大きかった(p<0.05)。

飼料摂取量を表 4 に示した。前期の CP は、A 区 1.09 kg/日に対し、B 区 1.23 kg/日と B 区で多く(p<0.05)、後期の TDN、CP 摂取量で A 区 7.15 kg/日、1.29 kg/日、B 区 7.52 kg/日、1.38 kg/日と、どちらも B 区で有意に多かった(p<0.05)。さらに、全期間では、TDN、CP で A 区 6.65 kg/日、1.18 kg/日に対し、B 区 6.90 kg/日、1.30 kg/日と、どちらも B 区で有意に多かった(p<0.05)。

枝肉成績を表 5 に示した。胸最長筋面積は A 区で 52.7cm²と、B 区の 48.5cm²より有意に大きく(p<0.05)、皮下脂肪は A 区の 2.8cm に対し、B 区 3.9cm と、B 区で有意に厚かった(p<0.05)。その他の形質においては、差が見られなかった。

枝肉形質と発育、飼料摂取量との関連性は、表 6 に示した。中間体重と枝肉重量(r=0.40, p<0.05)、終了時体重と枝肉重量(r=0.80, p<0.05)、バラ厚(r=0.41, p<0.05)、前期の CP と枝肉重量(r=0.32, p<0.05)、皮下脂肪厚(r=0.35, p<0.05)、歩留基準値(r=-0.33, p<0.05)、前期の T/C と胸最長筋面積(r=0.43, p<0.05)、皮下脂肪厚(r=-0.45, p<0.05)、歩留基準値(r=0.52, p<0.05)で有意な相関が見られた。

A 区での栄養摂取量や発育成績から、枝肉重量を確保し

表4 飼料摂取量

単位: kg/日

区	前期		後期		全期間	
	TDN	CP	TDN	CP	TDN	CP
A	6.27	1.09	7.15	1.29	6.65	1.18
	±0.47	±0.13	±0.40	±0.13	±0.42	±0.12
B	6.39	1.23	7.52	1.38	6.90	1.30
	±0.61	±0.12	±0.41	±0.09	±0.32	±0.09
有意差 ¹⁾		ns	*	*	*	*

上段:平均値、下段:標準偏差

1) 有意差欄の*は5%水準で有意差あり, nsは有意差なし

表5 枝肉成績 単位: kg, cm², cm, cm, ナンバー

区	枝肉重量	胸最長筋面積	バラ厚	皮下脂肪厚	BMS No	(参考) 歩留基準値
A	472 ±14	52.7 ±4.2	7.7 ±0.6	2.8 ±0.6	2.2 ±0.4	73.0 ±0.7
B	482 ±18	48.5 ±3.4	7.8 ±0.7	3.9 ±0.5	2.2 ±0.4	71.3 ±0.5
有意差 ¹⁾	ns	*	ns	*	ns	-

上段: 平均値、下段: 標準偏差

1) 有意差欄の*は5%水準で有意差あり, nsは有意差なし

表6 枝肉形質と発育、飼料摂取量との相関係数

	体重		平均日増体量			日摂取量(前期)			日摂取量(後期)		
	中間	終了	前期	後期	全期間	TDN	CP	T/C	TDN	CP	T/C
枝肉重量	<u>0.40</u>	<u>0.80</u>	0.22	0.14	0.29	0.27	<u>0.32</u>	-0.18	0.23	0.19	-0.04
胸最長筋面積	0.00	-0.15	0.12	-0.09	0.05	0.18	-0.16	<u>0.43</u>	-0.20	-0.13	0
バラ厚	0.24	<u>0.41</u>	0.08	0.10	0.15	0.14	0.22	-0.17	0.09	0.19	-0.17
皮下脂肪厚	-0.07	0.28	-0.11	0.23	0.04	0.03	<u>0.35</u>	<u>-0.45</u>	0.30	<u>0.32</u>	-0.17
歩留基準値	0.05	-0.31	0.12	-0.22	-0.03	0.06	<u>-0.33</u>	<u>0.52</u>	<u>-0.34</u>	-0.28	0.08

表中の下線を付した数値は5%水準で有意な相関が認められる

表7 発育指標と飼料給与メニュー例

発育指標	肥育前期 (~17ヶ月)		肥育後期 (~24ヶ月齢)	
	280→600kg		600→770kg	
	DG 1.2-1.3kg/日		DG 0.8kg/日	
日平均 摂取量	TDN	6.30kg	7.23kg	
	CP	1.13kg	1.28kg	
メニュー ¹⁾	配合飼料	体重比1.6%	9kg	
	牧草	2.5kg	-	
	稲わら	-	2kg	

1) 飼料成分(乾物率, TDN, CP)は以下のとおり

配合飼料(86.9%, 80.9%, 15.2%)

牧草(85.0%, 58.8%, 10.1%)

稲わら(84.8%, 48.3%, 5.4%)

たうえて、良好な歩留基準値を確保できるような発育指標および飼料給与メニュー例を作成した(表7)。

考 察

日本短角種において、枝肉重量が450 kg以上で歩留等級がA等級の個体21頭およびB等級の個体18頭について、発育を比較すると、AおよびB区における前期のDGはそれぞれ1.28kg/日、1.26 kg/日で、中間時(17ヶ月齢)体重はそれぞれ604 kg, 603 kgで、DG及び体重に差が認められなかった。このことから、前期の発育基準値は、DGを1.2~1.3kg/日、17ヶ月齢時に生体重600 kgとすることが適切と考えた。また、後期におけるDGは、A区で0.83 kg/日、B区で0.93 kg/日と両区で差が見られたことから、後期

のDGをA区と同等の0.8 kg/日程度に制限する必要があると推察された。

B区で後期のDGが大きくなったことは、後期のTDN, CP摂取量が多かったことに起因しているものと考えられた。このことから、肥育後期における飼料摂取量を制限することで、DGを抑制することができるものと推察できた。

本試験では、枝肉成績のうち歩留基準値に注目した。歩留基準値は、 $67.37 + (0.130 \times \text{胸最長筋面積}) + (0.667 \times \text{バラ厚}) - (0.025 \times \text{左半丸枝肉重量}) - (0.896 \times \text{皮下脂肪厚}) + 2.049$ で計算され、72以上がA等級として格付けされる。本試験では、B区の個体は、上記式の各項のうち、胸最長筋面積が小さく、皮下脂肪厚が厚くなったため、B等級に格落ちしたものと考えられる。

皮下脂肪厚の差については、肥育後期の TDN や CP 摂取量が多いことで、摂取したエネルギーが体内に蓄積され、皮下脂肪が厚くなるものといった考察が可能であり、飼料給与量の制限が、増体を抑制し、皮下脂肪が厚くなることを回避できると推察された。

胸最長筋面積においては、山崎⁶⁾による、肥育牛の月齢に応じた各筋肉等の発育を調査した研究によると、最長筋が含まれるロインの直線発育期間は 0.6 か月齢から 18.5 か月齢であり、9.6 か月齢に発育最大をむかえるとしていることから、前期の飼養環境の影響が大きいものと推察される。本試験では、前期の T/C と相関が認められており、TDN に対する CP の割合が低いと胸最長筋面積が大きくなる傾向がみられた。一方、後期の T/C とは関連が低いことがわかった。このことから、最長筋の発達において、前期の摂取 TDN および CP を適正な割合で設定することが、より効率よく最長筋を発達させるための要因のひとつである可能性が示唆された。他品種ではあるものの、蛋白質水準の違いによる産肉性への影響を調査した研究が行われている。奥村ら⁴⁾は、有意な差はないが飼料中の粗蛋白質含量を、前期で高くすることにより、胸最長筋面積が大きくなる可能性があるとする一方、佐野ら⁵⁾は、前、中期に飼料中の粗蛋白質含量を高くしても、枝肉成績が向上しないとしており、前期における飼料中の蛋白質水準と、胸最長筋面積との明瞭な関連性が見られた知見は少ない。前期に高蛋白質飼料を給与した試験^{4), 5)}において、山崎⁶⁾が提示しているように、ロインの発達が盛んな時期に高蛋白質飼料を給与しても、胸最長筋面積への効果が明瞭にみられないことの原因としては、胸最長筋の発達には、蛋白質摂取量以外の要因が大きく影響しているのではないかと考えられる。例えば、ホルスタイン去勢牛では、前期における濃厚飼料の給与量の違いが胸最長筋面積に影響するといった知見¹⁾や、黒毛和種去勢牛について、飼料中の中性デタージェント繊維含量を増すことにより、胸最長筋面積が大きくなる傾向にあるといった知見³⁾、日本短角種去勢牛で、全期間でトウモロコシサイレージを多給することにより、蛋白質の利用性が異なるといった知見⁸⁾もあり、また、山崎⁶⁾が示したロインの直線的な発育が終了する時期を過ぎても、通常は肥育が継続されるので、後期の栄養摂取量等にも影響を受けるものと考えられる。

今回の試験では、中間時の最長筋面積や皮下脂肪厚を測定していなかったため、結果に対する十分な考察ができなかった。今後、飼料給与内容の違いによる胸最長筋面積への影響を詳細に検討するためには、前述の TDN と CP 摂取量の割合や、NDF 等の粗飼料摂取レベルを規定する項目等を精査しつつ、超音波診断装置等を活用しながら、経

時的に胸最長筋面積の変化を観察することが必要と考えられる。

本報告では、良好な歩留等級の枝肉を生産するために、目標とすべき日増体量、飼料摂取量について明らかとし、表 7 に飼料給与方法の一例を示した。配合飼料の銘柄等により調整が必要になる場合も考えられるものの、増体の指標に従って肥育管理を行うことで、皮下脂肪が薄くなり、歩留等級の改善が期待される。

なお、本体系は、全期間に渡り配合飼料を多給し、粗飼料として、前期は牧草、後期は稲わらを使用したものとなっているが、日本短角種の場合、トウモロコシサイレージを全期間で多給する方法⁸⁾も考案されるなど、種々の飼養体系があるので、今後、それぞれの体系の中で、安定的に良好な肥育成績を確保できる飼料給与方法を考えていくことが望ましいと考える。

最後に、冒頭でも述べた通り、日本短角種においては、夏山冬里方式による自然交配が定着していることから、子牛の生産時期が一時期に集中し、牛肉の周年出荷に対応するため、様々な月齢の肥育牛が出荷されている現状がある。そのため、肉質の安定化等を図り、高品質な日本短角種牛肉を生産するためには、20~32 か月齢といった、幅広い月齢での肥育試験を実施し、目標出荷月齢に適した肥育方法を検討していく必要があるものとする。

摘 要

日本短角種去勢牛について、平均的な枝肉重量を確保したうえで良好な歩留の枝肉生産に資するため、枝肉重量 450 kg を超過した個体 39 頭について、歩留等級 A, B 等級の各グループに区分(それぞれ A 区 21 頭, B 区 18 頭)し、発育成績や飼料摂取量等を比較検討した。その結果、生後月齢 17 か月齢までの前期においては、DG を 1.2 から 1.3 kg/日程度を確保し、十分に発育をさせるとともに、後期は給与飼料を制限し、DG を 0.8 kg/日程度に抑えることで、皮下脂肪の厚化を防ぎ、良好な歩留基準値を確保できることが期待された。また、A 区の成績から得られた発育値を満たすために必要な TDN, CP 摂取量が算定され、これらの栄養摂取量を確保するために適した飼料給与例を提示した。

引用文献

- 1) 中央畜産会 (2008). 日本飼養標準肉用牛 (2008 年版). pp. 71-72
- 2) 口田 圭吾・山岸 敏宏 (1991). 日本短角種肥育記録および枝肉成績に関する要因解析. 日畜会報 63 (8) : 840-

845.

- 3) 松田 敬一・渡辺 昭夫・一條 俊浩(2004). 黒毛和種肥育牛の資料の中性デタージェント繊維含量および血清ビタミン A 値と枝肉成績の関連. 日獣会誌 57:227-230.
- 4) 奥村 寿章・撫 年浩・三角 さつき・増田 恭久・藤田和久(2005). 肥育前期の高タンパク質飼料給与が黒毛和種若齢肥育牛の産肉性に及ぼす影響. 肉用牛研究会報 78:53-60.
- 5) 佐野 敏幸・清 健太郎・長渕 政広・大橋 秀一(2013). 黒毛和種大型種雄牛産子の去勢牛の肥育期における高粗蛋白濃厚飼料の給与が増体重に及ぼす影響. 愛知農総試研報 45:79-84.
- 6) 山崎 敏雄(1977). 肥育度と月齢が肉牛の肉量及び肉質に及ぼす影響(第1報) 黒毛和種去勢牛の体諸器官, 諸組織の発育について. 中国農試報告 B23:53-85.
- 7) 安田 潤平・鈴木 賢・太田原 健二・西田 清・小松 繁樹(2004). 日本短角種における飼料米給与試験. 岩手農研セ研報 4:21-26.
- 8) 米澤 智恵美・佐藤 洋一・神山 洋・橋爪 力(2016). 粗飼料多給肥育における日本短角種去勢牛の飼養成績と血中成長ホルモン(GH)およびプロラクチン(PRL)濃度の変化について. 日畜会報 87(4):351-359.

