

受賞論文

肉用サフォーク種子羊の早期高増体生産システムに関する研究

出岡謙太郎

北海道立根釧農業試験場, 中標津町 086-1100

Studies on early rapid growth production system
for meaty breed Suffolk lamb

Kentaro DEOKA

Hokkaido Prefectural Konsen Agricultural Experiment Station,
Nakashibetsu 086-1100

キーワード: サフォーク種, ラム, クリープフィーディング, 屠殺体重

Key words: Suffolk, lamb, creep feeding, slaughter weight

わが国の羊肉はほぼ完全に海外に依存している状況にあるが, 中山間地等における地域振興の一作目としてめん羊飼育が行われている。飼育の主目的は1歳未満の子羊(ラム)の肉生産であり, 品質はもちろんのこと地場産, 新鮮度という面で外国産に対抗する必要がある。

めん羊は季節繁殖動物であり, 子羊は2~3月に出生する。現在, 主要品種であるサフォーク種の平均産子数は1.8頭であり, 子羊総数のうち7割を双子が占め, 残りが単子と三子である。子羊の増体は, 単子が最も速く, 次いで双子, 三子の順であり, また, 雄が雌よりも速い。

北海道では, 当初, 5~10月の放牧飼養を前提として, 増体の速い個体から順次出荷する, すなわち, 4カ月齢離乳時のミルク・ラム, 7~8カ月齢の放牧仕上げラム, 9~10カ月齢の舎飼い仕上げラムという生産システムが行われてきた。また, 近年は, 4カ月齢で離乳した後も舎飼いを続ける大型ラム生産システムも行われるようになった。ところが, ラム肉の需要最盛期は5~6月であり, これらのシステムでは, 需要最盛期に出荷できるのは子羊総数の一部に限られてしまう。実需者はこの時期の出荷頭数の増加と, 枝肉の大きさや品質の斉一化を望んでいる。また, 生産者は稲作・畑作地帯等において複合経営としてラム生産を行っており, 春先における他の農作業との重複を避けるため飼育期間の短縮を望んでいる。

そこで, 本研究では, サフォーク種の特に双子羊を中心として, 4カ月齢離乳時までの舎飼い期間中にお

いて早期に高増体を図り, かつ, 適正な規格の枝肉を生産するシステムを構築することを目的とし, 以下の項目について検討した。

1. 新生子羊の吸乳行動

子羊の出生時には次のような処置を行うよう指導されている。①子羊の鼻口部周辺に付着した胎膜を拭きとり, 臍帯を希ヨードチンキで消毒する。②母子羊を分娩柵(1.8×1.2 m)内に移動し囲う。③子羊の生時体重を測定する。④母羊の乳頭を手でしごいて乳頭孔のロウ状の栓を除去し(乳切り), 乳頭を子羊の口に含ませて初乳を吸わせる(乳付け)。本試験では, ④を行わず, 子羊が出生してから起立し吸乳に至るまでの時間および双子における第一子と第二子の出生間隔を測定した。

子羊は生後約10分で起立の試みを行い, 約20分で起立し, ほぼ同時に吸乳の試みを始めた(表1)。吸乳に成功するのは, 単子と双子の第二子では生後1時間程度であったが, 双子の第一子はこれらより長時間を要した。双子の場合, 第一子と第二子の出生間隔は, 最小1分, 最大60分であった。出生間隔が長い場合には, 母羊の第二子分娩によって第一子の吸乳の試みが中断されるため, 第一子の方が吸乳に成功するまでに長時間を要することが観察された。また, 生後2時間以上を経過しても吸乳できない個体もいた。本結果から, 出生直後に初乳摂取を介助することの重要性が確認された。

表1 子羊の出生後各行動が生起するまでの時間および双子における第一子と第二子の出生間隔

行 動	単子		双子の第一子		双子の第二子	
	中央値	4分位数間隔	中央値	4分位数間隔	中央値	4分位数間隔
起立の試み	10	5 - 16	10	6 - 13	10	7 - 12
起 立	18	12 - 22	17	10 - 22	17	14 - 24
吸乳の試み	17	12 - 24	19	10 - 24	18	14 - 26
吸 乳	56	47 - >120	82	40 - >110	60	45 - >90
出生間隔					20	5 - 45

2. 2～3カ月齢子羊の飼料消化率

自然哺育されている子羊に2週齢からクリープフィーディングを行い、2カ月齢で離乳し、消化試験に供した。対照とした成羊は2歳以上の去勢羊である。供試飼料は、乾草と子牛用人工乳（以下、人工乳とする）および乾草と成牛用配合飼料（以下、配合飼料とする）であり、いずれも乾草と濃厚飼料を乾物で約4：6の割合で給与した。

乾草と濃厚飼料を込みにした全飼料の消化率は、粗蛋白質と粗脂肪において子羊の方が低い傾向を示したものの、乾物、NFEおよび粗繊維では成羊と子羊に差は認められなかった（表2）。子羊の固形飼料消化能力は、2カ月齢で成羊にほぼ等しい程度に発達していると推察された。

3. 子羊における低質粗飼料および成牛用配合飼料の利用

肥育子羊において、濃厚飼料に併給する粗飼料としてアンモニア処理稲わら、無処理稲わらおよびイネ科乾草を比較した。各区に雄子羊4頭ずつ計12頭を配し、単飼した。体重30kg（13週齢）から50kg（25週齢）まで、体重の2.1%（乾物、以下同じ）の濃厚飼料と、飽食量の上記3種の粗飼料をそれぞれ給与した。その結果、無処理稲わらに比べアンモニア処理稲わらの摂取量が多かったものの、濃厚飼料の摂取量や肥育所要日数は区間に差が認められなかった（表3）。濃厚飼料多給条件下において、無処理あるいはアンモニア処理稲わらを使用できることを明らかにした。

前項2の結果を踏まえ、クリープフィーディングにおける人工乳から配合飼料への切り替えが子羊の増体に及ぼす影響を、母子羊1組ずつ個別に飼養する条件下において検討した。子羊には2週齢から人工乳を給与した。母羊とその双子羊8組を供試し、4組の子羊

表2 2～3カ月齢子羊と成羊の消化率の比較

	人工乳+乾草			配合飼料+乾草		
	2-2	2-3	成羊	2-2	2-3	成羊
	%					
乾 物	68.6	68.6	70.5	66.6	65.1	67.2
粗蛋白質	74.3 ^b	73.9 ^b	77.7 ^a	71.5 ^{AB}	68.9 ^B	76.2 ^A
粗 脂 肪	75.1 ^B	74.0 ^B	82.8 ^A	69.7 ^B	70.1 ^B	79.5 ^A
N F E	76.3	75.0	76.9	73.0	70.7	73.2
粗 繊 維	54.6	54.8	53.8	52.7	53.4	50.9

「2-2」：2カ月齢離乳、直後に消化試験
 「2-3」：2カ月齢離乳、3カ月齢時に消化試験
 異文字間に有意差あり（^{a,b}：P<0.05, ^{A,B}：P<0.01）

表3 肥育子羊における低質粗飼料の利用

	無処理 稲わら区	アンモニア処理 稲わら区	オーチャードグラス 乾草区
TDN含量, 乾物中%	44.9	52.7	52.8
乾物摂取量, kg/日			
粗飼料	0.16 ^b	0.30 ^a	0.25 ^{ab}
濃厚飼料	0.84	0.82	0.86
日増体量, kg/日	0.23	0.25	0.27
体重30→50kgに要した日数	86	80	79

異文字間に有意差あり（^{a,b}：P<0.05）

表4 人工乳から成牛用配合飼料への切り替えが子羊の日増体量に及ぼす影響

	継続区	切替区
体重, kg		
生時	5.3±0.8 (15)	4.9±0.6 (12)
17週齢	43.6±7.7 (18)	45.0±3.3 (7)
日増体量, kg		
0~8週齢	0.31±0.06 (19)	0.32±0.03 (9)
9~17週齢	0.33±0.08 (24)	0.35±0.04 (11)
平均値±標準偏差 () : 変動係数, %		

には離乳時の17週齢まで同じ人工乳を給与した(継続区). 他の4組の子羊は7週齢時に人工乳から配合飼料に切り替えた(切替区). 8週齢以降におけるこれらの給与量は体重の2.1%とした. その他の飼料給与条件は両区同一とした.

子羊の17週齢時体重と平均日増体量(以下, ADGとする)は区間に差は認められなかった(表4). このことから, 7週齢頃に人工乳から配合飼料に切り替える飼養法が可能であると判断した. 配合飼料は人工乳よりも安価なので, このような切り替えによって飼料費が節減される.

4. 群飼条件下においてクリープフィーディングする濃厚飼料の給与量

前項3では, 濃厚飼料を体重の2.1%給与することを単飼あるいは双子羊一組を単位として検討した. しかし, 生産現場では子羊は群飼されており, この場合には, 各個体が濃厚飼料を所定量どおり摂取するとは限らない. 特に, 過食した場合には, 乳酸アシドーシスなどの代謝障害や, 毒素を生産する腸内細菌の異常繁殖による感染症が発生し, 子羊の発育遅延や損耗の起こることがある. そこで, 群を単位とした濃厚飼料多給が子羊の健康, 増体に及ぼす影響を検討した.

まず, 双子羊のみで構成される群において, 日齢構成の違いも含めて検討することとし, 母羊とその双子羊7組から成る群を2群作った. 最大日齢差は, 一方の群が26日(平均47±9日齢), 片方の群は7日(平均50±3日齢)とした(それぞれ47±9日齢群および50±3日齢群とする). 母子羊の飼料給与量は両群同一とし, 7週齢から18週齢まで飼養した. 母子羊とも群

表5 群飼条件下の濃厚飼料漸増給与における群内の子羊の日齢較差と日増体量

	47±9日齢群	50±3日齢群
体重, kg		
7週齢	21.1±4.3 (20)	19.3±2.5 (13)
18週齢	49.6±6.0 (12)	47.7±7.2 (15)
日増体量, kg	0.38±0.06 (16)	0.37±0.08 (21)
平均値±標準偏差 () : 変動係数, %		

内の全頭が一斉に並んで濃厚飼料を採食できるように飼槽を配置した. 人工乳の給与量は週齢に伴って平均体重の2.1%となるようにした. すなわち, 1日1頭当たり原物量で, 7週齢時が0.5kg, 以後漸増し11~13週齢時で0.8kg, 15週齢以降は1.1kgとした.

両群とも全子羊に下痢等の臨床的異常は認められなかった. また, ADGは両群に差が認められなかった(表5). これらのことから, 群として2.1%の濃厚飼料を給与しても子羊の健康に悪影響を及ぼさないこと, および, 本試験程度の日齢構成の違いは子羊の増体に顕著な影響を及ぼさないことが確認された.

次に, 生産現場では, 単子授乳母羊と双子授乳母羊を混成して群飼している状況にあること, および, 週齢に伴って濃厚飼料を漸増するよりも一定量を継続給与する方が作業が簡便であることを考慮し, 以下の検討を行った.

母羊とその単子羊4組と母羊とその双子羊2組から成る群を2群作り, 10週齢から19週齢まで飼養した. 母子羊とも群内の全頭が一斉に並んで濃厚飼料を採食できるように飼槽を配置した. 人工乳の給与量は, 試験期間を通して一定とし1日1頭当たり原物で, 一方の群(平均70±4日齢)は1.2kg, 片方の群(平均68±5日齢)は0.6kg(それぞれ1.2kgおよび0.6kg群とする)とした.

表6 群飼条件下の濃厚飼料定量給与における給与量が子羊の日増体量に及ぼす影響

	1.2kg群	0.6kg群
体重, kg		
10週齢	33.1±2.8 (9)	32.6±5.6 (17)
19週齢	55.0±5.0 (9)	44.7±7.3 (15)
日増体量, kg	0.35 ^a ±0.05(14)	0.24 ^b ±0.05(21)
平均値±標準偏差 () : 変動係数, %		
異文字間に有意差あり (^{a,b} : P<0.01)		

1.2kg群の子羊では10~12週齢において, 人工乳の摂取量は2.9%になったが, 試験期間を通して全個体に臨床的異常は認められなかった. ADGは濃厚飼料摂取量の差を反映して, 1.2kg群のほうが高い値であった(表6). 10週齢以降において, 群として濃厚飼料1.2kgを定量給与しても子羊の健康には悪影響を及ぼさないこと, および, 単子・双子混在群において1.2kgの定量給与により0.35kgのADGが確保できることを示した.

5. 早期離乳

母羊とその双子羊13組で構成する群を3群供試し, 子羊の平均日齢で120日齢まで群飼で飼養した. 各群はそれぞれ120, 90および60日齢で離乳した(それぞれ120日離乳群, 90日離乳群および60日離乳群とす

表7 120, 90 および 60 日離乳における子羊の体重と日増体量

日 齢	120日離乳群	90日離乳群	60日離乳群
体重, kg			
0	4.5 ±0.7 (15)	4.9 ±1.1 (22)	5.0 ±0.9 (18)
120	47.8 ^A ±4.1 (9)	45.2 ^{AB} ±6.5 (14)	42.3 ^B ±5.5 (13)
日増体量, kg			
0~30	0.33 ±0.04 (12)	0.31 ±0.05 (17)	0.32 ±0.04 (12)
31~60	0.37 ^B ±0.05 (15)	0.38 ^{AB} ±0.09 (24)	0.43 ^A ±0.08 (20)
61~90	0.40 ^A ±0.06 (15)	0.34 ^A ±0.06 (18)	0.22 ^B ±0.06 (27)
91~120	0.35 ^a ±0.05 (15)	0.30 ^b ±0.06 (20)	0.27 ^b ±0.05 (18)
0~120	0.36 ^A ±0.03 (9)	0.34 ^{AB} ±0.05 (15)	0.31 ^B ±0.04 (13)

平均値±標準偏差 () : 変動係数, %
 異文字間に有意差あり (^{a,b} : P<0.05, ^{A,B} : P<0.01)
 点線から下は離乳後の値

る). 各群における子羊の日齢の標準偏差はそれぞれ ±1, ±2 および ±3 日であった. 母羊の飼料給与量は各離乳時点までは3群同一とした. 子羊の飼料給与量は120日齢まで3群同一とし, 人工乳の給与量は, 10~29日齢は1日1頭当たり原物で0.2kgとし, 以後20日間で0.2kgずつ漸増して90日齢以降は1.0kgで一定とした.

60日離乳群では, 離乳後の61~90日齢時におけるADGが120日離乳群および90日離乳群よりも低い値であった(表7). このように, 60日齢で離乳すると離乳後に増体の鈍化が認められるものの, 120日齢時の平均体重は42.3±5.5kgとなり出荷可能な個体も出現することから, 早期離乳によるラム生産も可能と判断した.

6. 早期・高増体飼養法の検証

母羊とその単子羊7組と, 母羊とその双子羊15組を供試し, それぞれ3~4組で群飼とし, 生時から平均日齢で120日齢まで飼養した. 母羊とその単子羊は

120日齢で離乳した(単子授乳区とする). 母羊とその双子羊は, 二子とも120日齢で離乳する処理(双子授乳区とする)と, 60日齢時に体重の大きい片方のみを離乳する処理(60日齢までは二子, それ以降一子に授乳する処理を片方授乳区, 離乳した子羊を離乳区とする)に分けた. いずれの子羊も, 56~60日齢に人工乳から配合飼料に切り替え, 以後1日1頭当たり原物で1kgを給与した. 母羊の養分摂取量は, 双子授乳区と単子授乳区ではそれぞれ分娩後120日間にわたって双子授乳羊と単子授乳羊の要求量を満たすようにし, 片方授乳区では, 前半の60日間は双子授乳羊の, また後半の60日間は単子授乳羊の要求量を満たすようにした.

単子授乳区の単子羊は, 生時体重および0~30日齢のADGが高い傾向にあり, 90日齢ですでに平均体重は46kgに到達した(表8). 双子授乳区, 片方授乳区の双子羊は120日齢時に平均体重が50kg以上になった. 離乳区の双子羊は, 離乳後のADGに鈍化が見られたが, これらの個体は60日齢時の体重が大きい方だったので, 双子授乳区, 片方授乳区の双子羊と同様に120

表8 単子と双子の別飼いおよび双子の片方の早期離乳における子羊の体重と日増体量

	単子授乳区 ¹⁾	双子授乳区 ²⁾	片方授乳区 ³⁾	離乳区 ⁴⁾
体重, kg				
0日齢	5.6 ^A (17)	4.6 ^B (16)	5.0 ^B (12)	—
30	18.5 ^a (19)	15.1 ^b (12)	15.9 ^{ab} (12)	—
60	32.1 (10)	29.0 (13)	29.6 (10)	—
90	45.6 (8)	41.1 (14)	42.5 (8)	41.3 (9)
120	55.3 (8)	51.2 (14)	52.4 (5)	49.6 (8)
日増体量, kg				
0~30日齢	0.43 (24)	0.35 (14)	0.36 (15)	—
31~60	0.45 (5)	0.46 (18)	0.46 (11)	—
61~90	0.45 ^a (19)	0.40 ^{ab} (20)	0.46 ^a (13)	0.36 ^b (12)
91~120	0.32 (32)	0.34 (23)	0.33 (10)	0.28 (24)

¹⁾ 単子, 120日齢まで授乳

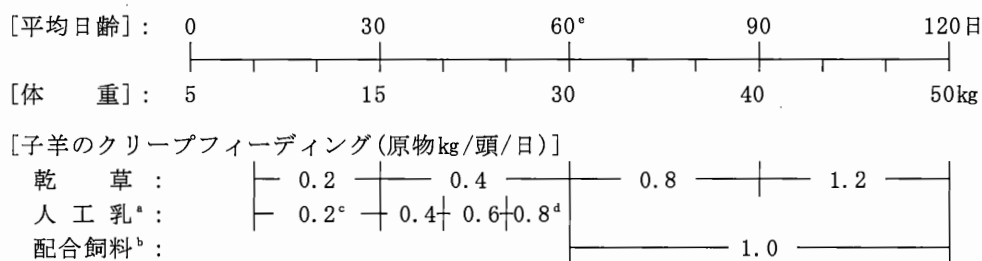
²⁾ 双子の二子とも120日齢まで授乳

³⁾ 双子の60日齢以降も授乳した一子(60日齢までは二子による値)

⁴⁾ 双子の60日齢で離乳した一子

異文字間に有意差あり (^{a,b} : P<0.05, ^{A,B} : P<0.01) () : 変動係数, %

子羊の早期高増体生産システム



^a原物中TDN75%、CP20%

^b原物中TDN70%、CP18%

^c子羊の摂取状況により加減する。

^d56-60日齢時に人工乳から配合飼料に徐々に切り替える。

^e双子の場合、60日齢に体重の大きい一子のみを離乳する方法もある。

このとき母羊には60日以降は単子授乳羊の値を用いる。

[母羊の養分摂取量]

単子授乳羊

TDN, kg :	1.3~1.5	1.0~1.2
CP, g :	290~310	180~210

双子授乳羊

TDN, kg :	1.6~1.8	1.2~1.4
CP, g :	360~380	240~260

図1 サフォーク種子羊の早期高増体飼料給与法

日齢時平均体重は50 kgに到達した。片方授乳区の母羊は、後半60日間の濃厚飼料給与量を減らしたので、濃厚飼料の総量は双子授乳区の母羊の71%となった。

このように、単子と双子の母子羊を別飼いし、クリープフィーディングする濃厚飼料を人工乳から配合飼料に切り替えることにより、単子羊では3カ月齢時に、そして、双子羊では4カ月齢時に出荷体重に到達できること、また、双子羊の片方を60日齢で離乳した場合には、母羊用飼料の節減が図られることを示した。

7. 適正出荷体重の推定

以上の試験に供試し、屠殺、解体を行った雄33頭、雌23頭のデータを用い、屠殺体重から枝肉重量あるいは背脂肪厚を推定する直線回帰式を、以下のように雌雄別に得た。

雄 枝肉重量(y)と体重(x) :

$$y = 0.59x - 6.79 (n=33; r^2=0.86; P<0.01) \text{ 式1}$$

雄 背脂肪厚(y)と体重(x) :

$$y = 0.17x - 4.18 (n=33; r^2=0.26; P<0.05) \text{ 式2}$$

雌 枝肉重量(y)と体重(x) :

$$y = 0.68x - 9.53 (n=23; r^2=0.79; P<0.01) \text{ 式3}$$

雌 背脂肪厚(y)と体重(x) :

$$y = 0.27x - 7.29 (n=23; r^2=0.27; P<0.05) \text{ 式4}$$

日本のラム枝肉規格において望ましい規格は「M2」とされている。「M2」とは、枝肉重量が20 kg以上、25 kg未満の範囲(「M₁」)で、かつ、背脂肪厚が4 mm以上、7 mm未満の範囲(「2」)である。これらの値を各式に代入してそれぞれ体重の範囲を求め、式1と式

2および式3と式4による体重範囲の重複部分を雄、雌それぞれの屠殺すべき体重の範囲とすることとした。得られた体重の範囲は、雄では48~54 kg、雌では43~51 kgである。

6項に基づき、サフォーク種子羊を早期に高増体させるための飼料給与法を作成した(図1)。適正な出荷体重は7項のとおりである。従来、双子羊は出荷体重に到達するのに生後6~8カ月間を要していたが、本給与法により生後4カ月間で出荷可能となり、単子羊も含めた総体のラムの出荷が早期化され、需要最盛期の供給量が拡大するものと考えられる。

本研究は滝川畜産試験場めん羊科において1991~1997年の期間に実施したものであり、この間多くの方々のご指導、ご協力をいただきました。皆様に心より感謝いたします。また、本学会賞の推薦、決定をいただきました諸先輩、会員の皆様に厚くお礼申し上げます。

文 献

- 出岡謙太郎・斉藤利朗(1996) 90および60日齢で離乳したサフォーク種双子羊の増体。北畜会報. 38: 81-84.
- 出岡謙太郎・斉藤利朗(1998) 22週齢時に屠殺した舎飼いサフォーク種雌および雄子羊の増体と枝肉成績。滝川畜試研報. 30: 23-29.
- 出岡謙太郎・斉藤利朗(1998) 18週齢時に屠殺した

舎飼いサフォーク種雌および雄子羊の枝肉成績. 日
緬研究会誌. 35: 23-27.
北海道立滝川畜産試験場 (1994) サフォークの家系内
選抜による離乳時体重の大型化. 平成5年度北海道
農業試験会議 (成績会議) 資料. 1-14.
北海道立滝川畜産試験場 (1996) 双子羊早期出荷のた
めの舎飼い肥育技術. 平成7年度北海道農業試験会

議 (成績会議) 資料. 1-24.
National Research Council (1985) Nutrient Require-
ments of Sheep. 6th rev. ed. National Academy
Press. 1-41. Washington, D. C.
日本緬羊協会 (1997) ラム枝肉規格・枝肉格付基準.
1-10.