

肉用牛の育種価に関する調査研究 枝肉形質の経済的重み付け

神辺佳弘・桜井由美・小島浩一・久利生正邦

要約

(社)栃木県畜産会が肉用牛品質向上対策事業で集めたデータを基に、出荷年次による価格変動の影響を取り除き、本県で生産された肥育素牛の枝肉出荷成績から枝肉形質の経済的重みを分析した。その結果、枝肉価格と枝肉単価の構成要素として大きなウエイトを占めている形質はBMSであり、BMSが1ポイントあがれば、枝肉価格は52,680円枝肉価格を上昇させられることが示された。また、枝肉価格から素牛導入費を差し引いた、肥育差益を見た場合は、BMSの他にDGが重要なウエイトを占めていることが示された。

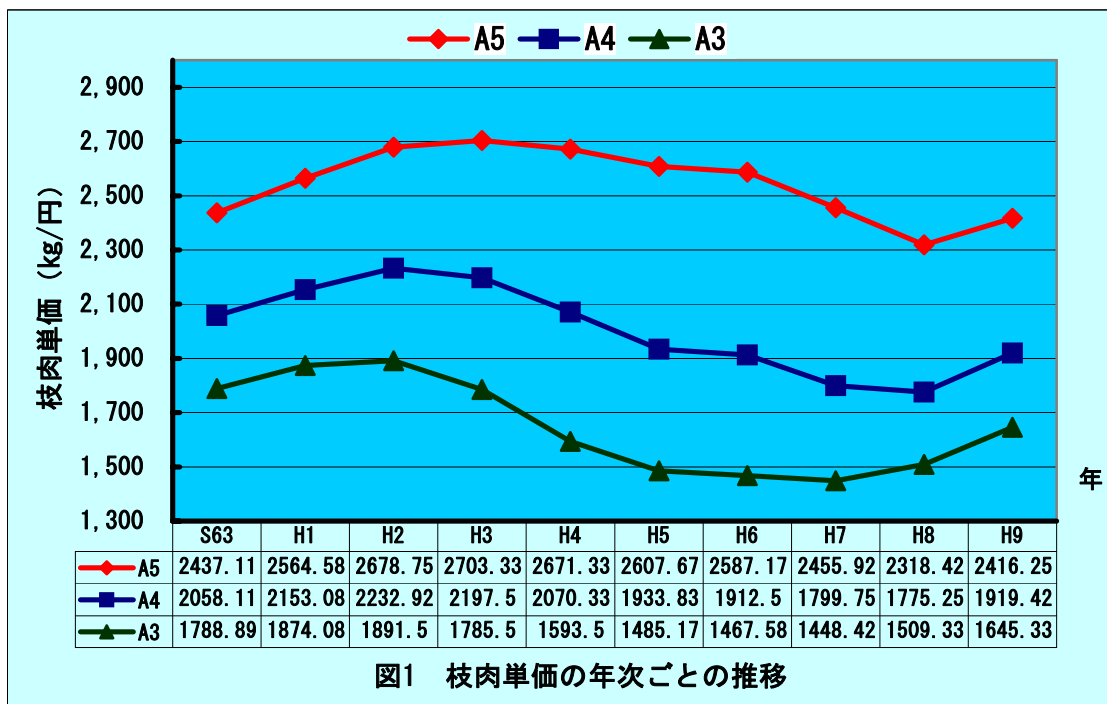
目的

本県における和牛の改良を考えた場合、改良を行う形質について目標値を設定しその目標値に近づくために選抜淘汰し改良を着実に進めてゆく一方で、和牛のように経済的に高価な動物においては、どの形質が経済的に最も重要なのかを知ることが必要になってくる。そこで、改良を考える前段として、和牛枝肉形質の経済的な重み付けについて、出荷年月の影響等を除き、正確に各枝肉形質の持つ経済的な重みを分析し、和牛改良の指針を得ることを目的とした。

方法

1. (社)栃木県畜産会が肉用牛品質向上対策事業で集めた枝肉データを分析に供した。分析に先立ち、東京中央卸売市場・食肉市場の昭和63年度から平成9年12月までの枝肉単価の推移を用い、年月の効果の補正について検討した。次にその結果をもとに枝肉価格、枝肉単価、増加額及び1日当たりの増加額に影響を与えると考えられる要因を補正しながら最小二乗法を用いて分析した。

実際の分析は枝肉形質や枝肉価格に影響を与えると考えられる項目を従属変数として、また分散分析の結果、従属変数として取り上げた項目について影響を与えていると判断される項目の中から肥育日、2ヶ月毎に区切った出荷年月の効果をもとに母数効果に取り込み、枝肉重量、BMS、ロース芯面積、バラ厚、皮下脂肪厚、肉色、締まり・きめ、脂肪色、DG、出荷月齢及び肥育日数を独立変数として重回帰分析を実施した。

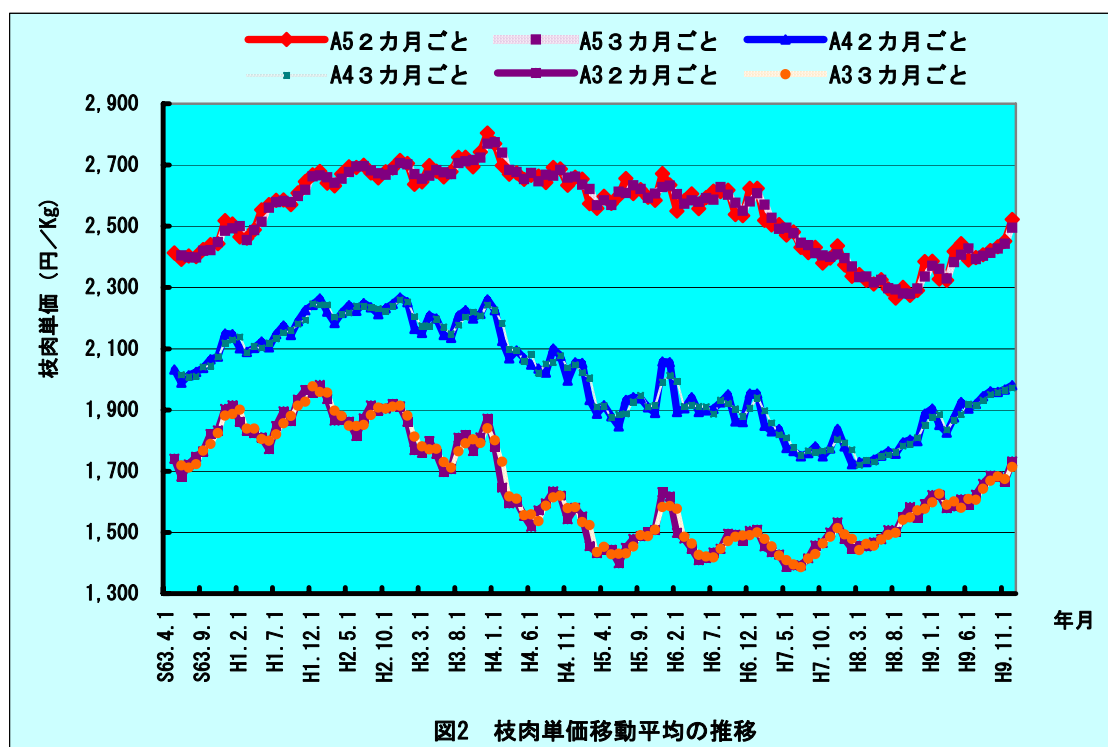


結果

1. 東京中央卸売市場・食肉市場の枝肉単価の推移

一般に、牛の枝肉価格は出荷年や月により、市場の相場が変化していることが知られている。そこで、枝肉価格の経済的重みを正確に分析するため、東京食肉市場の枝肉価格の等級別推移を昭和 63 年 4 月から平成 9 年の 12 月まで調査した。用いたデータは農林統計から引用した。

まず、年次毎に枝肉単価を比較した結果を図 1 に示した。A5、A4 および A3 のどの等級とも、平成 3 年をピークに以後下降し、平成 8、9 年にやや持ち直した傾向を示していることが観察された。



更に、枝肉単価の変動を細かく年・月別に見ると、月別に細かく変動していることが観察され、傾向をより明らかにするために、2ヶ月又は3ヶ月毎の移動平均値を計算してその推移を分析したのが図 2 である。このような処理を行うことにより、なだらかな変化に変換させてゆくことができ、月毎の頭数の少ない場合などの分析が実施可能となる。「肉用牛品質向上対策事業」で集めたデータの分析には2ヶ月毎の平均値を用いてデータの補正を実施し分析することとした。

2. 分析データの概要

(1) 肥育県の状況

分析に用いたデータの肥育県と出荷頭数は山形 4 頭、茨城 158 頭、栃木 511 頭、群馬 126 頭、埼玉 7 頭、千葉 10 頭及び岐阜 33 頭の 849 頭のデータを分析した。

(2) 出荷年月

データの出荷年次と月別の頭数を表 1 に示した。1990 年から 1997 年までの 8 年間のデータで、出荷頭数の年次別の内訳は 1991 年が最も少なく、37 頭の出荷。1995 年が最も多く、150 頭の出荷であった。またこの間の月別の出荷頭数は 3 月が最も少なく、55 頭の出荷。11 月と 12 月が 90 頭以上と多い出荷頭数となっていた。

表1 出荷年・月の状況

	1990(年)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	計
1 (月)	15	5	3	2	6	14	7	10	62
2	10	10	7	1	4	6	13	14	65
3	9	6	6	2	9	9	6	8	55
4	11	11	5	4	8	12	9	11	71
5	7	4	4	2	10	16	22	10	75
6	11	9	2	4	11	9	15	8	69
7	7	7	2	8	15	11	18		66
8	15	2	2	6	12	16	9	8	70
9	11	2	2	12	5	9	11	5	57
10	9	8	2	12	11	10	10	11	73
11	18	9	1	8	15	15	12	13	91
12	14	5	1	13	10	23	14	15	95
計	137	78	37	74	116	150	146	113	849

(3) 枝肉の基本統計値

枝肉に関する基本的な統計量を、表2にまとめた。平均枝肉価格 889,909.6 円、販売単価 2,018.7 kg/円と高めの数値となっている。また、BMS ナンバーの平均値も 7.0 であり、収集した枝肉成績は良いものが多かったのではないかと考えられる。

また、出荷月齢は平均 33 カ月齢で、最小 21.5 から最大 44.8 カ月齢と大きな差がある結果となっていた。

表2 枝肉基本統計値 (849頭)

項 目	平均値	標準偏差	最小値	最大値
枝肉価格 (円)	889,909.6	245,435.32	316,350	1870,500
枝肉単価 (kg/円)	2,018.7	505.22	800	4,350
増加額 (円) ¹⁾	410,517.4	233,394.53	-197,844.0	1430,500.0
1日当たり増加額 (円) ²⁾	598.6	356.32	-321.0	2,855.0
枝肉重量 (kg)	440.4	45.15	278	548
脂肪交雑 (BMS)	7.0	2.34	12	3
ロース芯面積 (cm ²)	52.0	6.98	30.0	78.0
バラの厚さ (cm)	7.5	0.80	4.0	10.5
皮下脂肪の厚さ (cm)	2.4	0.78	0.9	6.8
肉色 (BCS)	4.18	0.89	2.0	5.0
締まり・きめ	4.12	0.93	2.0	5.0
脂肪色 (BFC)	4.86	0.35	4.0	5.0
出荷月齢 (月)	33.0	2.68	21.5	44.8

1) 「増加額」 : 枝肉販売金額から素牛導入価格を差し引いたもの

2) 「1日当たり日増加額」 : 増加額を肥育日数で除したもの

3. 枝肉形質の経済的重み付け

(1) 枝肉価格に関する項目と枝肉形質の相関

枝肉価格、枝肉単価、増加額、1日当たり増加額と各枝肉形質、1日当たり増体重 (DG)、出荷月齢及び出荷日齢との相関関係を単相関係数で表3に示した。枝肉の価格や経済的な差益に関する全ての項目について、最も高い相関係数を示している枝肉形質は、BMSであった。枝肉価格について、相関係数の高い項目として肉色、締まり・きめの項目が BMS と同程度の $r=0.735\sim 0.788$ の高い相関係数を示し、枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、DG、BFS が $r=0.345\sim 0.452$ であった。枝肉単価、増加額及び1日当たり増加額についても同様な結果を示していた。

また、肥育農家にとって重要となる 1 日当たり増加額については DG、バラの厚さについての相関係数が高い傾向を示し、出荷月齢と肥育日数がマイナスの相関となっており、肥育期間の安易な延長は差益を減少させる可能性があるという結果を示していた。

表 3 枝肉価格、枝肉単価、増加額及び 1 日当たり増加額と枝肉形質、DG、出荷月齢及び出荷日齢との相関関係

	枝肉価格	枝肉単価	増加額	1 日当たり増加額
枝 肉 重 量	0.400	0.041	0.315	0.285
ロース芯面積	0.327	0.208	0.324	0.299
BMS	0.788	0.830	0.748	0.709
バラの厚さ	0.452	0.272	0.398	0.402
皮下脂肪厚	0.129	0.025	0.105	0.111
DG	0.345	0.074	0.340	0.446
BCS	0.735	0.775	0.705	0.674
締まり・きめ	0.758	0.799	0.718	0.685
BFC	0.390	0.407	0.321	0.312
出荷月齢	0.028	0.046	0.016	-0.173
肥育日数	0.061	0.051	0.027	-0.187

(2) 最小二乗分散分析

次に、枝肉価格、枝肉単価、増加額及び 1 日当たりの増加額に対して、肥育県、出荷時期（2 カ月毎に分析）の効果を母数効果として取り上げ、枝肉形質、DG 及び肥育日数を共変量（回帰）として、最小二乗分散分析を実施した結果を表 4 に示した。母数効果として取り上げた肥育県及び出荷時期の効果については枝肉価格、枝肉単価、増加額及び 1 日当たりの増加額いずれの項目についても有意な影響を与えている結果となった。枝肉重量に対して回帰として取り上げた項目中では、BMS、バラの厚さ及び締まり・きめが有意な影響を与えている結果であった。枝肉単価については枝肉重量が有意ではなくなることがわかる。増加額については肥育県、出荷年・月、BMS、バラの厚さ及び DG が有意な影響を与えている結果を示していた。1 日当たりの増加額では肥育県、出荷年・月、枝肉重量、BMS、バラの厚さ、DG、締まり・きめ、出荷月齢が有意な影響を与えている結果を示した。

(3) 重回帰分析

「肥育県」と「出荷年・月」の影響を母数効果として補正した重回帰分析結果を、表 5 に示した。枝肉価格についての独立変数間の相対的重要度は、標準偏回帰係数の示すとおり、BMS が 0.4940 と最も高く、独立変数として取り上げた項目の中では、最も重要な要素を持っていると判断された。また枝肉価格は BMS が 1 ポイント上昇すれば、枝肉価格が 52,680 円向上するという結果が示された。枝肉価格における相対的重要度は、BMS ナンバーの次に、枝肉重量が 0.3102、締まり・きめが 0.1439、バラの厚さが 0.0912 と続いた。さらにこれらの独立変数を用いた場合、補正の効果も含めて枝肉価格に対する寄与率が 0.82 と計算された。

枝肉単価については、やはり BMS ナンバーの相対的重要度は高く 0.5353 と計算され、BMS ナンバーが 1 ポイント上がれば約 116 円枝肉単価を向上させられることが分かった。枝肉単価の相対的重要度に関しては、枝肉重量はマイナスに働きバラの厚さ 0.0932、出荷月齢 0.0416 と続いた。

増加額については BMS ナンバーが 0.4805 と最も高い相対的重要度を示しており、続いて DG が 0.3657 とこれまでの従属変数とは異なって高い割合であがってくる。

表4 最小二乗分散分析結果

	枝肉価格	枝肉単価	増加額	1日当たり増加額
肥育県	*	**	*	**
出荷年・月	**	**	**	**
枝肉重量	**	n. s	n. s	**
ロース芯面積	n. s	n. s	n. s	n. s
BMS	**	**	**	**
バラの厚さ	**	**	**	**
皮下脂肪厚	n. s	n. s	n. s	n. s
DG	n. s	n. s	**	**
BCS	n. s	n. s	n. s	n. s
締まり・きめ	**	**	n. s	*
BFC	n. s	n. s	n. s	n. s
出荷月齢	n. s	n. s	n. s	*
肥育日数	n. s	n. s	n. s	n. s

* : P < 0.05 ** : P < 0.01

1日当たり増加額についてもBMSナンバーが0.4801と計算され最も高い数値を示し、次に、DGが0.4703とかなり高い割合で相対的な重要度が計算されていた。

以上のことより、枝肉価格や単価についての経済的な重量度は、BMSが最も高い重要度を持っていると計算で示され、次に枝肉重量やバラの厚さといった項目があげられる。また1日当たりの増加額となると、BMSとDGが相対的に重要な要素となってきたことが示された。現実的な肥育農家の儲けということになると、1日当たりの増加額が重要な部分であると考えられ、改良を考えた場合に、DGもその項目からはずしてはいけないと考えられた。このデータでは、肉の締まり・きめ、BCSといった項目については、BMSと連動して動いていることが観察され、それ自体の重要度はさほど大きなウエイトがないことが示された。

4. 謝辞

今回の分析を実施するに当たり、データの整理まとめ方、分析の仕方等について懇切丁寧に指導いただきました農水省畜試、計量遺伝研究室の古川力室長に、また、この分析を行うためのデータの提供をしていただいた（社）栃木県畜産会にも重ねて感謝申し上げます。

表5 重回帰分析結果

独立変数	従属変数 標準偏回帰係数 (偏回帰係数)			
	枝肉価格	枝肉単価	増加額	1日当たり 増加額
枝肉重量	0.3103 (1.6865)	-0.0498 (-0.5574)	-0.0687 (-0.3552)	-0.1642 (-1.2961)
コース芯面積	0.0101 (0.3556)	0.0111 (0.8056)	0.0436 (1.4567)	0.0426 (2.1764)
BMS	0.50153 (52.6796)	0.5348 (115.6339)	0.5128 (51.2252)	0.5042 (76.8948)
バラの 厚さ	0.0912 (27.9728)	0.0947 (59.7814)	0.0940 (27.4215)	0.0903 (40.2313)
皮下 脂肪厚	0.0028 (0.8705)	0.0085 (5.5548)	0.0328 (9.8521)	0.0381 (17.5078)
DG	0.0068 (0.0144)	-0.0003 (-0.0015)	0.3677 (0.7430)	0.4710 (1.4532)
BCS	0.0918 (25.2626)	0.0979 (55.4251)	0.0695 (18.1735)	0.0185 (7.4078)
締まり・きめ	0.1439 (38.0160)	0.1721 (93.5739)	0.1132 28.4398	0.1434 (54.9841)
BFC	-0.02150 (-14.9801)	-0.0118 (-16.9513)	-0.0138 (-9.1627)	-0.0099 (-9.9921)
出荷月齢	0.0164 (1.4998)	0.0393 (7.3983)	0.0611 (5.3149)	0.1247 (16.5469)
肥育日数	-0.2338 (-0.7373)	-0.0455 (-0.2954)	0.1216 (0.3646)	-0.0677 (-0.3098)
回帰定数	903.1626	2045.8066	411.8208	605.2084
寄与率 (%)	0.820	0.800	0.724	0.729

育種価判明牛産子の肥育性に関する調査研究

桜井由美・神辺佳弘・小島浩一・久利生正邦

要 約

期待育種価の検証を行うため、育種価の判明した繁殖雌牛より生産された子牛について肥育試験を実施した。

本年度は、前年度に引き続き6頭の肥育素牛を導入し、合計12頭で肥育試験を開始した。

供試牛の試験開始時の平均は月齢11.8ヶ月、体重341.8kg、体高118.7cm、胸囲162.8cmで、前期終了時には月齢20.4ヶ月、体重546.6kg、体高133.2cm、胸囲198.3cmとなり、肥育前期の1日当たり増体量の平均は0.80kgとなった。

目 的

育種価を用いた改良に対する期待が高まっている今日、本県においても県内繋養雌牛の能力把握と育種価を活用した改良の推進が求められている。

そこで、育種価判明雌牛より生産された子牛を肥育することにより、育種価と肥育成績の相関について検討する。

方 法

1. 試験期間

平成9年度導入牛；肥育前期：平成10年4月～平成10年12月(20ヵ月齢・9ヵ月間)

肥育後期：平成11年4月～平成11年12月(約32ヵ月齢・12ヵ月間)

平成10年度導入牛；肥育前期：平成10年6月～平成11年3月(20ヵ月齢・9ヵ月間)

肥育後期：平成11年4月～平成12年3月(約32ヵ月齢・12ヵ月間)

2. 供試牛

供試牛は、育種価の判明した県内の繁殖雌牛から生産された去勢牛12頭を用いた。

平成9年度導入牛；紋次郎を父とする去勢牛2頭、金鶴を父とする去勢牛4頭

平成10年度導入牛；金鶴を父とする去勢牛6頭

表1 平成10年度導入牛6頭の平均値

導入日齢	301.3日	導入体重	307.7kg
期 待 育 種 価			
枝肉重量	32.851kg	皮下脂肪厚	0.224cm
コース芯面積	0.984cm ²	歩留基準値	-0.439%
バラの厚さ	0.098cm	脂肪交雑基準値	0.316

3. 給与飼料

給与飼料は、表1に示す飼料をTMR飼料の形態で給与し、飽食とした。

表2 供試牛の給与飼料

	配合割合		飼料成分(原物)	
	肥育前期	肥育後期	TDN (%)	DCP (%)
肥育用配合飼料	75.0	65.5	69.0	11.0
圧ぺん大麦	—	26.5	70.0	9.0
稲ワラ	25.0	8.0	42.1	1.4
飼料成分	DM	80.8	85.5	
	TDN (%)	80.8	79.9	
	DCP	9.1	9.5	

4. 調査項目

(1) 肥育成績

体重、体高及び胸囲を1ヵ月毎に測定した。

(2) 超音波肉質診断装置（スーパーアイミート）による肉質診断

スーパーアイミートを用いて1ヵ月毎に脂肪交雑、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ等を測定した。

結果

供試牛の増体成績と発育成績を表3、表4に示した。供試牛の平均体重は試験開始時が9年度導入牛340.5kg、10年度導入牛343.0kg、両区平均341.8kgで、前期終了時には9年度導入牛531.5kg、10年度導入牛561.7kg両区平均546.6kgであった。また、肥育前期の1日当たり増体量は、9年度導入牛、10年度導入牛とも0.80kgだった。

体高は12頭の平均が試験開始時118.7cm、前期終了時133.2cmで14.5cmの増加が認められ、胸囲は試験開始時162.8cm、前期終了時198.3cmと35.4cmの伸び（12頭平均）となった。

表3 増体成績（群平均）

	試験開始時		前期終了時		前期全体	
	月齢 (ヵ月)	体重 (kg)	月齢 (ヵ月)	体重 (kg)	増体量 (kg)	D G (kg/日)
9年度導入牛	12.4	340.5	20.4	531.5	191.0	0.80
10年度導入牛	11.3	343.0	20.4	561.7	218.7	0.80
平均	11.8	341.8	20.4	546.6	204.8	0.80

表4 発育成績（群平均）

（単位：cm）

	試験開始時		前期終了時		前期全体	
	体高	胸囲	体高	胸囲	体高	胸囲
9年度導入牛	117.0	164.2	131.5	195.8	14.5	31.7
10年度導入牛	120.3	161.5	134.8	200.7	14.5	39.2
平均	118.7	162.8	133.2	198.3	14.5	35.4

高品質牛肉生産のための肥育技術の確立に関する試験 —トウモロコシの加工度の違いが産肉性に及ぼす影響—

神辺佳弘・桜井由美・小島浩一・久利生正邦・岸善明⁽¹⁾・岩倉直行⁽²⁾

(1)現酪農試験場、(2)栃木家畜保健衛生所

要約

丸粒トウモロコシの給与が、黒毛和種去勢牛の産肉性に及ぼす影響を検討するため、トウモロコシの加工形態の違いにより、丸粒区、挽き割り区および加熱圧ペン区の3つの試験区を設定し、試験区の給与濃厚飼料中30%の量を、細切した稲ワラと混合しTMR飼料の形態で給与し、肥育試験を実施した。発育成績及び枝肉成績について、試験区間に有意な差は認められなかった。このことから、丸粒トウモロコシを濃厚飼料中に30%程度の割合で混合しても、産肉性に大きな影響がなく、利用可能であることが示唆された。

目的

肉用牛生産のコスト低減のため、肉用牛飼料の主な穀類であるトウモロコシおよび大麦の丸粒流通が規制緩和の一貫として認められた。しかし、丸粒穀類は消化率が低いと考えられ、栄養価が低く見られており、その給与による産肉性への影響が明確でないなどの理由から丸粒穀類の利用は未だに少ない状況になっている。

そこで、トウモロコシの加工度の違いが産肉性に及ぼす影響について明らかにし、低コスト・高品質牛肉生産に向けた利用方法を確立することを目的とした。

なお、本試験は千葉県畜産センターを主査県として、茨城県畜産試験場山間地支場、群馬県畜産試験場との協定試験として実施した。

方法

1. 供試牛の配置および試験区の設定

試験牛は、黒毛和種去勢牛46頭を用いた。県毎に同一種雄牛の息牛を用いた。各県の種雄牛は、千葉県と栃木県が宮崎県産の隆桜、茨城県は自県産の久菊6、群馬県が鹿児島県産の神高福を父とする黒毛和種去勢牛を用いた。試験区は濃厚飼料中に加えるトウモロコシの加工形態により、丸粒区、挽き割り区、加熱圧ペン区の3区を設定した。試験牛の配置頭数等については、表1に示したとおり。

表1 供試牛の試験区への配置

	血統	丸粒区	挽き割り区	加熱圧ペン区	計
茨城	久菊6	4	3	3	10
栃木	隆桜	4	4	4	12
群馬	神高福	4	4	4	12
千葉	隆桜	4	4	4	12
計		16	15	15	46

2. 試験期間

試験期間は、平成9年5月から平成10年12月まで実施し、生後27カ月齢で出荷した。また、肥育前期を10～18カ月齢までの35週間。肥育後期を19～27カ月齢までの39週間、計74週間で試験期間とした。

3. 供試飼料

試験飼料としてトウモロコシの3つの加工形態、丸粒、挽き割り、加熱圧ペンをそれぞれ給与飼料の原物中混合割合を30%となるよう混合した。また、濃厚飼料と粗飼料（細切した稲ワラ）を混合し無加水のTMRの形態で給与した。

肥育前期は濃厚飼料と粗飼料を75:25の割合で混合した。後期は同様に92:8で混合した。TMRの成分は、現物中に換算して肥育前期がTDN71.4%、CP12%、肥育後期がTDN80.8% CP12%になるよう調節した。（表2）

ビタミンAについては、枝肉成績に影響が出ること防ぐ意味で、コントロールせず日本飼養標準による要求量を給与した。

表2 供試飼料

		肥育前期	肥育後期
濃厚配合割合 (%)	試験穀類 (トウモロコシ) *	30.0	30.0
	圧ペン大麦	25.0	40.0
	粉碎大麦	5.0	15.0
	一般フスマ	19.0	7.0
	大豆粕	2.0	2.0
	大豆皮	18.0	5.0
	炭カル その他	1.0	1.0
	濃厚飼料割合 (%)	75.0	92.0
TMR 成分値 (乾物%)	稲ワラ割合 (%)	25.0	8.0
	DM	87.8	87.8
	TDN	71.4	80.8
	CP	12.0	12.2
	CF	15.6	8.0
	NDF	34.9	21.1
	デンプン	31.0	49.0
	NCWE	42.3	58.4
	Ca	0.53	0.51
	P	0.38	0.38
	CT (分/乾物 1 kg)	35.1	19.5

* : 試験穀類 : トウモロコシ丸粒、挽き割り、加熱圧ペン

4. 飼養管理

供試牛は群管理とし、飼料給与は、群馬県は繋ぎ方式で飼養管理し、他の3県は、個体識別給与装置を用いて給与した。また、供試牛は試験開始前に全頭除角した。

5. 調査項目

飼料摂取量、体重、胃液及び血液性状、肉質分析、格付成績、超音波肉質測定等。

結果

1. 肥育成績

供試牛の体重、増体重及び1日当たり増体量の推移は表3のとおりであった。試験開始時は丸粒区 307 kg、挽割り区 299 kg、加熱圧ペン区 306 kg とほぼ同様な体重となるように群分けした。肥育前期は加熱厚ペン区、丸粒区、挽き割り区の順で発育し、肥育開始後 35 週間後の前期終了時(生後 18 カ月齢)では、丸粒区 516 kg、挽割り区 506 kg、加熱圧ペン区 525 kg となった。また 74 週間後の出荷時(生後 27 カ月齢)には丸粒区 702 kg、挽き割り区 701 kg、加熱圧ペン区 717 kg で各時点とも試験区間に有意な差は認められなかった。

1 日当たりの増体重についても有意な差は認められなかったが、肥育前期については、加熱圧ペンがやや高く、肥育後期では丸粒区がやや低い傾向であった。

また区ごとのバラツキは通常の流通形態である加熱圧ペン区で小さく、逆に挽き割り区で大きくなる傾向が認められた。

表3 発育成績

試験区	開始時		前期終了時			出荷時		
	体重 (kg)	体高 (cm)	体重 (kg)	体高 (cm)	DG (kg/日)	体重 (kg)	体高 (cm)	通算DG (kg/日)
丸粒区	307	116.3	516	129.9	0.85	706	138.3	0.76
挽き割り区	299	116.4	506	131.8	0.84	708	137.3	0.78
加熱圧ペン区	306	116.7	525	132.2	0.89	724	138.7	0.80

2. 枝肉成績

枝肉の格付け成績を表4に示した。枝肉重量は、丸粒区 435.0 kg、挽き割り区 436.0 kg、加熱圧ペン区 444.0 kgであった。ロース芯面積は丸粒区 53.1cm²、挽き割り区 51.1cm²、加熱圧ペン 52.1cm² であった。BMS は、丸粒区 5.5、挽き割り区 4.9、加熱圧ペン 4.7 で、肉質的には中程度の肉質であったと考えられるが、いずれの枝肉肉質についても試験区間に差は認められなかった。

表4 格付成績

	丸粒区			挽き割り区			加熱圧ペン区		
	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小
肉質等級	3.3	5	2	3.1	5	2	3.1	5	3
枝肉重量(kg)	434.6	518.0	366.0	435.6	500.0	327.0	444.0	494.0	386.5
ロース芯面積(cm ²)	53.1	65.0	44.0	51.1	60.0	41.0	52.1	64.0	44.0
バラの厚さ(cm)	7.7	9.5	6.2	7.6	8.8	6.3	7.6	8.9	6.4
皮下脂肪厚(cm)	2.7	4.6	1.8	2.5	4.0	1.2	2.8	4.3	2.0
歩留まり基準値	73.6	75.4	71.0	73.5	75.9	71.7	73.2	75.1	71.7
BMS No. ¹⁾	5.5	10.0	3.0	4.9	10.0	2.0	4.7	9.0	2.0
B C S No. ²⁾	4.1	5.0	3.0	4.1	5.0	3.0	4.2	5.0	3.0
締まり・きめ等級	3.3	5.0	2.0	3.1	5.0	2.0	3.1	5.0	2.0

3. 乾物飼料摂取量

1日1頭当たりの乾物飼料摂取量(DMI)は、表5に示したとおり。肥育前期が丸粒区 7.89 kg、挽き割り区 8.13 kg、加熱圧ペン 7.71 kgで有意差は認められなかったが、挽き割り区、丸粒区、加熱圧ペン区の順であった。

肥育後期では、丸粒区 7.77 kg、挽き割り区 8.35 kg、加熱圧ペン区 8.11 kgで肥育前期同様に有意差は認められないものの挽き割り区が最も高い値であった。

表5 乾物飼料摂取量 (DM、kg/日)

試験区	項目	肥育前	肥育後	平均値
		期	期	
丸粒区	濃厚	5.94	7.19	6.58
	ワラ	1.95	0.59a	1.22
	合計	7.89	7.77	7.80
挽き割り	濃厚	6.16	7.68	6.95
	ワラ	1.96	0.67b	1.27
	合計	8.13	8.35	8.23
加熱圧ペン	濃厚	5.85	7.52	6.72
	ワラ	1.86	0.60	1.19
	合計	7.17	8.11	7.91

異符号間に有意差あり (a、b: p < 0.05)

4. 飼料費の比較

今回試験を実施した、丸粒、挽き割り、加熱圧ペン3種類の濃厚飼料原物摂取量(表6)とこれらトウモロコシ飼料の加工料(表6)とから、トウモロコシ飼料の飼料費を比較した。特に表7に載せた数値は、現在丸粒での取引が少ないため、あくまでも推測的な数値として計算した。

濃厚飼料の原物摂取量は、前・後期合計して、丸粒区 3,956 kg、挽き割り区 4,194 kg、加熱圧ペン区 4,055 kgであった。前・後期とも濃厚飼料中のトウモロコシの配合割合は30%であり、試験期間中のトウモロコシ摂取量は丸粒区 1,186.9 kg、挽き割り区 1,258.2 kg、加熱圧ペン 1,216.5 kgと計算され、これらの加工費の違いから飼料の価格を比較して見たところ、最も安価な丸粒で

は1頭当たり28,483円また、一般的な流通形態である加熱圧ペントウモロコシでは、36,191円となり、少なくとも差し引き7,708円の飼料費の節減が図れることが示された。

表6 濃厚飼料摂取量（原物kg）

	前 期		後 期		前・後期 合 計	内トウモロコシ
	1日当たり	計	1日当たり	計		
丸 粒	6.76	1,661	8.28	2,296	3,956	1,186.8
挽き割り	7.04	1,727	8.90	2,466	4,194	1,258.2
加熱圧ペン	6.67	1,636	8.76	2,419	4,055	1,216.5

表7 トウモロコシ飼料費の試算（参考値）

	加工料（円／t）	J A引き渡し価（円／t）	1頭当たり飼料費（円）
丸粒	0	約 24,000	約 28,483
挽き割り	約 1,500～2,000	約 26,000	約 32,713
加熱圧ペン	約 6,000	約 29,750	約 36,191

注) 現在丸粒トウモロコシの取り扱いが少ないため、あくまでも現実的な参考値として計算した。

おわりに

現在得られたデータを分析中であり、協定試験実施県と慎重にデータを分析しまとめていきたいと考えている。

ビタミン A が黒毛和種肥育牛の肉質に与える影響

神辺佳弘・桜井由美・小島浩一・福田修*・久利生正邦

*：家畜衛生研究所

要約

本試験では、黒毛和種去勢牛 10 頭を用いてビタミン A の給与量が肉質（特に脂肪交雑）にどのような影響を与えるかを検討した。供試牛は 10 頭で試験期間を肥育前期、生後 13～24 カ月齢、肥育後期を生後 25～31 カ月齢とし、肥育前期は供試牛 10 頭に対し、ビタミン A 無添加飼料を給与した。肥育後期には日本飼養標準に即してビタミン A を給与する「標準区」と 1/2 量のビタミン A 量を給与する「1/2 区」とを設定した。

(1) 増体成績については、両区に有意差は認められなかった。肥育前期の 1 日当たり増体量は標準区 0.69 ± 0.1 kg/日、1/2 区 0.66 ± 0.1 kg/日で、肥育後期は標準区 0.78 ± 0.2 kg/日、1/2 区 0.73 ± 0.1 kg/日であった。肥育全期間の 1 日当たり増体量は標準区で 0.74 ± 0.1 kg/日、1/2 区が 0.69 ± 0.1 kg/日で、有意差は認められないものの標準区の増体量が良い傾向を示した。また、肥育前期の増体量が後期の増体量より悪かったのは、肥育前期終了間近の増体が著しく減少し、供試牛の体重自体も減少したことによると考えられた。

(2) 1 日当たり飼料摂取量については、肥育全期間を通じて TDN 摂取量が標準区 6.2 ± 2.0 kg/日、1/2 区 5.9 ± 2.0 kg/日となって両区に統計的な有意差は認められなかった。また、増体 1 kg に要した TDN は肥育全期間を通じて、標準区 8.4 ± 0.6 、1/2 区 8.6 ± 0.6 となって標準区の方が低い傾向を示した。

(3) 血漿中のビタミン A 濃度の推移は、ビタミン A 無添加飼料を給与していた肥育前期は 22 カ月齢までの間徐々に低下して行き、23～24 カ月齢（前期終了時）では、群の平均でビタミン A 欠乏症の判断の目安とされる 30IU/dl を大きく下回る 16.5IU/dl (23 カ月齢)、22.3IU/dl (24 カ月齢) の値を示した。その後ビタミン A の給与を開始すると約 1 ヶ月間で急激に上昇し標準区 98.4 IU/dl、1/2 区 71.8 IU/dl となり正常値の範囲に回復した。その後は 1/2 区の方が有意に低い値で推移した。

肥育前期には両区ともビタミン A 無添加飼料を給与してきたが、ビタミン A の低下の早さには個体差が観察され、生後 17 カ月齢時において標準区に配置してあった牛の方が有意 ($p < 0.05$) に低い値を示した。

(4) 枝肉重量は標準区が 475.2 ± 44.6 kg、1/2 区が 452.2 ± 36.1 kg であった。ロース芯面積は標準区が 55.6 ± 6.8 cm²、1/2 区が 52.0 ± 8.4 cm² であった。バラの厚さは標準区が 8.0 ± 0.7 cm、1/2 区が 7.5 ± 0.3 cm であった。いずれの項目もビタミン A 標準区の方が高い傾向が認められた。

BMS については標準区 7.6 ± 1.8 、1/2 区 4.4 ± 0.5 となり 1% 水準で有意差が認められ、標準区の方が高い結果となった。

(詳細については、栃木県畜産試験場研究報告第 15 号に掲載)

**草地・未利用資源の有効利用、給餌方法の改善等による飼料自給力の向上技術
—地域未利用資源と丸粒穀類を組合わせた飼料給餌方法による
低コスト・高品質牛肉生産技術の開発—**

桜井由美・神辺佳弘・小島浩一・久利生正邦

要 約

地域粗飼料としてモミガラと落花生殻を用い、飼料の物理性を明らかにするため、ビデオ撮影による RVI 測定試験を行った。

稲ワラ飼料との比較試験の結果、採食時間は稲ワラ飼料 78.0 分、モミガラ飼料 76.8 分、落花生殻飼料 80.0 分、咀嚼時間は稲ワラ飼料 366.1 分、モミガラ飼料 238.0 分、落花生殻飼料 274.4 分で飼料間に差はなかった。反芻時間についても 288.1 分、161.2 分、194.4 分で有意差は認められなかった。DMI は、稲ワラ飼料 8.45 k g、モミガラ飼料 7.91 k g、落花生殻飼料 8.39 k g で、モミガラ飼料の摂取量が少なかったが有意差はなかった。飼料の物理的な値を示す RVI は稲ワラ飼料 46.03、モミガラ飼料 32.60、落花生殻飼料 34.26 で、稲ワラ飼料とモミガラ飼料の間に有意差が認められた。(P<0.05)

目 的

本県は稲作及び水稲裏作の麦作が盛んで粗飼料資源として期待できる農場残さが生産されるが、それらは飼料価値としてのデータ蓄積が少ないことから、家畜用飼料として利用されていない。

また、規制緩和の一環として、肉用牛飼料の主な穀類であるトウモロコシ及び大麦の丸粒流通が認められ、低コストでの入手が可能となった。しかし、国内では丸粒穀類を家畜用飼料として給与したデータが無いことから、その利用量は少ない状況となっている。

そこで、地域粗飼料の有効活用を図り低コスト・高品質牛肉生産に資するため、丸粒穀類と地域粗飼料の TMR 調整技術を確立することを目的に、地域粗飼料の飼料価値について検討した。

方 法

1. 供試牛

黒毛和種雌牛 3 頭（経産牛 2 頭、未經産牛 1 頭）

2. 試験期間

平成 10 年 11 月～平成 11 年 1 月

3. 試験方法

稲ワラ（切断長 3 cm）、モミガラ（膨柔化処理）、落花生殻（無処理）の 3 種類の地域粗飼料について RVI 測定試験を行った。供試牛の給与水準は表 1 に示したとおりの設定とし、飼料給与は TMR 形態で行った。

試験は、予備期間（試験飼料への馴らし）14 日、撮影 3 日間の 3²型ラテン方格法を用いた。

表 1 供試牛及び給与水準

供試牛	試験開始時体重 (k g)	給与水準 (%) (飼料給与量/体重)	配合割合 濃厚飼料：粗飼料
1	5 4 4	1. 9 5	9 2 : 8
2	4 3 1	1. 9 5	9 2 : 8
3	4 7 5	1. 4 7	9 2 : 8

4. 調査項目

地域粗飼料の成分、ビデオ撮影による採食時間・反芻時間の測定、地域粗飼料の粗飼料価、飼料摂取量

結 果

1. 粗飼料の成分を表 2 に示した。膨軟化処理したモミガラは水分含量が高く、飼料として利用できないと考え、風乾後分析した。

2. ビデオ測定の結果、採食時間は稲ワラ飼料 78.0 分、モミガラ飼料 76.8 分、落花生殻飼料 80.0 分で飼料間に差はなかった。供試牛の体重において、体重の大きな 1 号牛で採食時間は最も短

く、体重が小さくなるほど長い傾向となり、供試牛間に有意差が認められた。(P<0.05)

反芻時間は稲ワラ飼料 288.1 分、モミガラ飼料 161.2 分、落花生殻飼料 194.4 分で有意差は認められなかった。

咀嚼時間は稲ワラ飼料 366.1 分、モミガラ飼料 238.0 分、落花生殻飼料 274.4 分となり、採食時間と同様、飼料間に差はなく、供試牛間に有意差が認められた。(P<0.05)

乾物摂取量 (DMI) は稲ワラ飼料 8.45 k g、モミガラ飼料 7.91 k g、落花生殻飼料 8.39 k g で、モミガラ飼料で摂取量が少ない傾向にあったが、飼料間に有意差はなく、供試牛間で有意差が認められた。(P<0.05)

粗飼料価値を示す RVI は稲ワラ飼料 46.03、モミガラ飼料 32.60、落花生殻飼料 34.26 で、モミガラ飼料の値が最も低く、稲ワラ飼料とモミガラ飼料の間及び供試牛間に有意差が認められた。(P<0.05)

表 2 地域粗飼料の成分値 (原物%)

	水分	粗脂肪	CP	粗繊維	粗灰分	NFE	ADF	NDF
稲ワラ (細切)	14.4	1.0	4.3	24.0	14.3	42.3	31.0	51.0
モミガラ (膨軟化)	8.5	0.3	2.1	39.8	18.8	30.5	49.6	67.1
落花生殻 (無処理)	13.0	0.7	8.0	54.7	3.2	20.5	61.2	70.2

表 3 測定結果

	混合粗飼料名	供試牛 1	供試牛 2	供試牛 3	粗飼料の平均値
採食時間 (分/日)	稲ワラ (細切)	49.0	109.7	75.3	78.0
	モミガラ (膨軟化)	46.0	124.7	59.7	76.8
	落花生殻 (無処理)	48.0	106.7	85.3	80.0
反芻時間 (分/日)	稲ワラ (細切)	183.0	377.7	303.7	288.1
	モミガラ (膨軟化)	136.0	199.0	148.7	161.2
	落花生殻 (無処理)	157.5	259.3	166.3	194.4
咀嚼時間 (分/日)	稲ワラ (細切)	232.0	487.3	379.0	366.1
	モミガラ (膨軟化)	182.0	323.7	208.3	238.0
	落花生殻 (無処理)	205.5	366.0	251.7	274.4
DMI (kg/日)	稲ワラ (細切)	10.34	8.28	6.57	8.45
	モミガラ (膨軟化)	10.34	8.24	5.09	7.91
	落花生殻 (無処理)	10.34	8.28	6.49	8.39
RVI (分/乾物kg)	稲ワラ (細切)	22.31	58.83	56.94	46.03 *
	モミガラ (膨軟化)	17.50	39.26	41.04	32.60 *
	落花生殻 (無処理)	19.76	44.19	38.83	34.26

* 有意差あり (P<0.05)

胚移植技術を応用した肉用牛の効率生産に関する試験 —黄体ホルモン利用による胚移植技術の確立に関する試験—

小島浩一・桜井由美・神辺佳弘・久利生正邦

要約

胚移植関連技術における供胚牛からの安定的な採胚及び受胚牛の受胎率向上を図るため、膣挿入型黄体ホルモン剤（天然型プロゲステロン膣内挿入製剤、以下 CIDR という）の採胚成績等に及ぼす影響を検討した。

過剰排卵成績

プロゲステロン膣内挿入製剤（CIDR）を応用し、過剰排卵処理を行ったところ、CIDR を用いた区の総回収卵数、正常胚数及び正常胚率は、各々 12.6 ± 9.6 個、 6.4 ± 6.1 個、 $51.0 \pm 34.4\%$ 、CIDR と安息香酸エストラジオールを併用した区の総回収卵数、正常胚数及び正常胚率は、各々 11.3 ± 7.7 個、 7.5 ± 5.3 個、 $66.7 \pm 23.0\%$ で、通常の過剰排卵処理と比べ遜色のない成績が得られた。

目的

現在、過剰排卵処理法は供胚牛の発情周期の黄体期から処理を開始する必要があるため、計画的かつ確実に実施するのに困難を生じることがあり、胚移植関連技術の普及を図るためには、採胚間隔の短縮と処理の簡略化が望まれている。そこで、供胚牛からの安定的な採胚及び受胚牛の受胎率向上等を図るため、人為的に発情周期を同調できるといわれている膣挿入型黄体ホルモン剤（CIDR）の胚移植における適切な利用方法を検討した。

方法

1. 供胚牛

供試牛は当場で繋養中の黒毛和種繁殖雌牛 12 頭を用いた。

2. 採胚方法

供試牛 12 頭を用い、これらを 3 群に分け、以下の 3 区の処理法を反転させて、1 頭当たり計 3 回の胚回収を実施した。

- (1) I 区（CIDR 区）：発情後約 7 日目から 12 日間 CIDR を挿入し、挿入後 10 日目から 3 日間過剰排卵処理（FSH 18AU の減量投与法）、発情後人工授精を実施し、その 7 日後に子宮灌流法により胚の回収を行った。
- (2) II 区（CIDR+E 区）：発情後約 7 日目から安息香酸エストラジオール（デソ製薬）（以下 E）5mg を筋肉内投与と同時に CIDR を 12 日間挿入し、挿入後 10 日目から 3 日間過剰排卵処理（FSH18AU の減量投与法）、発情後人工授精を実施し、その 7 日後に子宮灌流法により胚の回収を行った。
- (3) III 区（対照区）：発情後約 10～14 日の期間から 3 日間過剰排卵処理（FSH18AU の減量投与法）を開始し、発情後人工授精を実施し、その 7 日後に子宮灌流法により胚を回収した。

結果

過剰排卵処理成績

過剰排卵処理成績は表 1 に示すとおり。

I 区の総回収卵数、正常胚数及び正常胚率は、各々 11.3 ± 7.7 個、 7.5 ± 5.3 個、 $66.7 \pm 23.0\%$ で III 区と比較して、総回収卵数が少ない傾向にあり、正常胚率については I 区と同様に III 区よりも多い傾向を示した。

II 区の総回収卵数、正常胚数及び正常胚率は、各々 12.6 ± 9.6 個、 6.4 ± 6.1 個、 $51.0 \pm 34.4\%$ で III 区と同等の成績を示し、正常胚率については III 区よりも多い傾向を示した。

I 区と II 区では、II 区が I 区よりも正常胚数、正常胚率において多い傾向を示す結果となった。（図 1，2）

表1 過剰排卵処理成績

区分	頭数	黄体数*	総回収卵数*	正常胚数*	GOOD胚数*	正常胚率(%)*
I区	12	9.3±5.2	11.3±7.7	7.5±5.3	3.6±2.7	66.7±23.0
II区	12	11.3±7.4	12.6±9.6	6.4±6.1	3.5±3.7	51.0±34.4
III区	12	13.3±9.7	14.4±12.3	6.7±6.9	3.2±4.6	46.2±30.6

*：平均値±標準偏差

図1 処理方法別の採胚成績

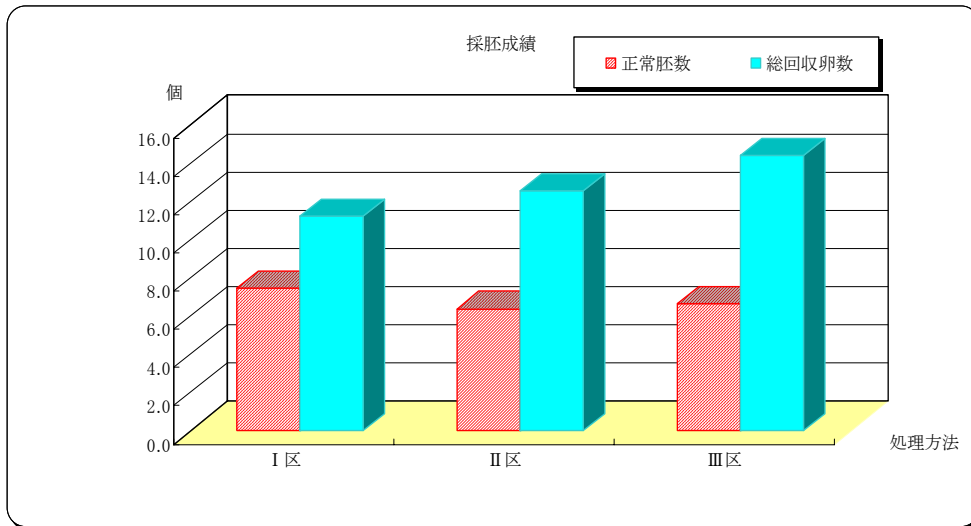
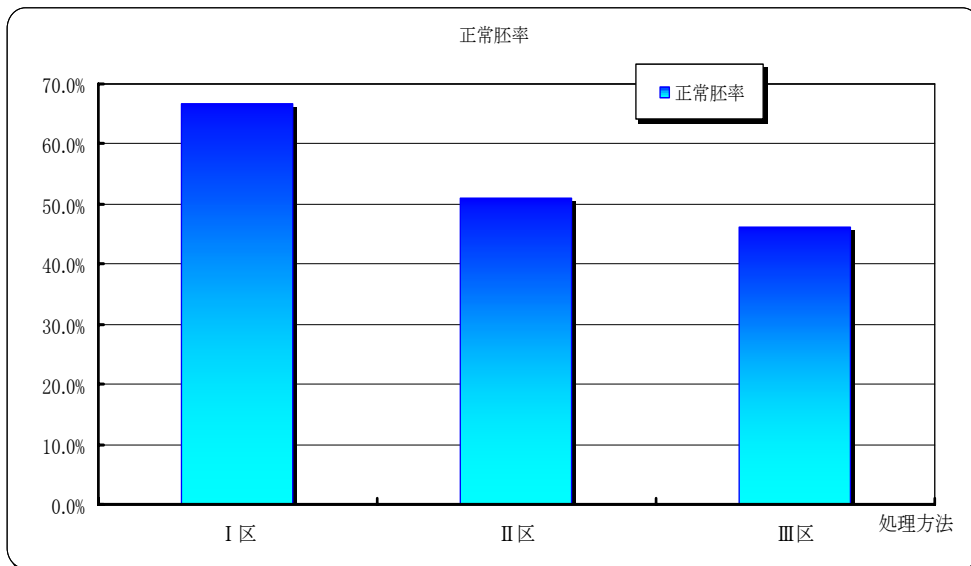


図2 処理方法別の正常胚率



乳牛及び肉牛改良効率化事業(DBI事業)

桜井由美・小島浩一・神辺佳弘・久利生正邦

要 約

乳牛及び肉牛改良効率化事業として、当场繫養の黒毛和種高能力繁殖雌牛から採卵した 70 個の受精卵を 29 頭の乳用雌牛群を対象に、延べ 30 頭に移植し、10 頭の受胎が確認されたが内 1 頭が流産した。平成 8 年度生産雌牛 4 頭、平成 9 年度生産雌牛 9 頭を育成し、平成 8 年度生産雌牛 3 頭を県内繁殖農家に譲渡した。

目 的

近年、牛受精卵移植技術の普及、定着化が進む中で雌側からの改良も効率的に進めることが可能となってきたので、乳牛及び肉牛改良効率化 (DBI) 事業で栃木県酪農試験場等と協力して受精卵移植技術を応用し、県内の乳用牛雌牛群と肉用牛雌牛群を同時平行的に改良していくことを目的とした。

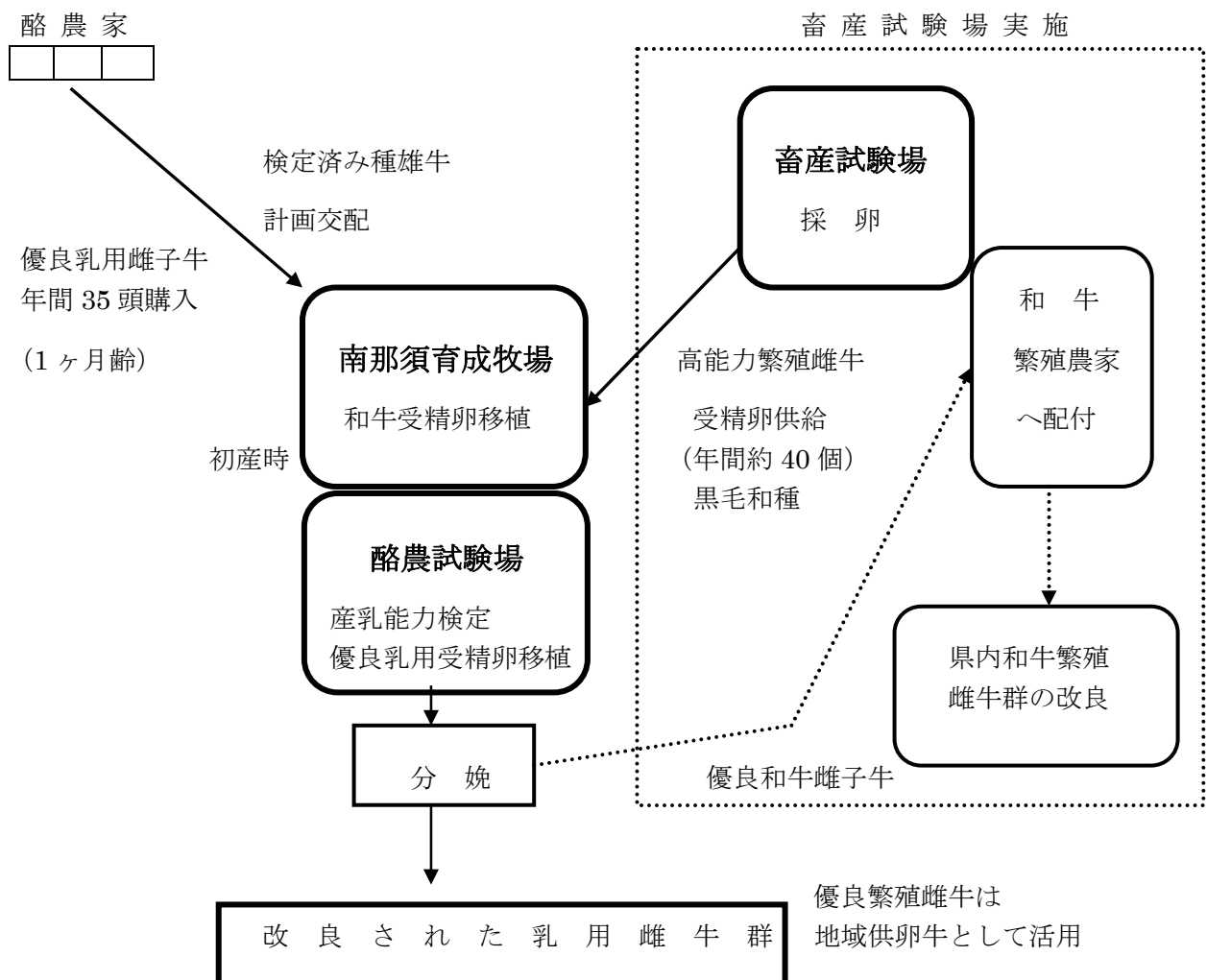
方 法

1. 事業の概要

乳牛及び肉牛改良効率化(DBI)事業の概要は図1に示すとおりである。

当场では栃木県酪農試験場南那須育成牧場でほ育・育成する乳用雌牛群に移植する受精卵を、当场繫養の黒毛和種高能力繁殖雌牛から採卵し供給する。更に、栃木県酪農試験場で生産された優良和牛雌子牛を育成後、県内繁殖農家に配付し、県内繁殖雌牛群の改良を図る。

図1 乳牛及び肉牛改良効率化(DBI)事業の流れ



2. 過剰排卵処理等

過剰排卵処理は FSH 減量投与方法(表 1)により、人工授精は発情後原則として 2 回実施した。

表 1 過剰排卵処理プログラム

	1 日目	2 日目	3 日目	5 日目	6 日目
AM ;	FSH : 4AU	FSH : 3AU	FSH : 2AU PG : 2ml		AI
PM ;	FSH : 4AU	FSH : 3AU	FSH : 2AU PG : 2ml	AI	

PG (エストラメイト) は、クロプロステロール Na として 0.789mg を投与。

3. 受精卵の回収及び処理

受精卵の回収は人工授精後 7 日目に子宮灌流法により実施し、新鮮胚で移植あるいは、ダイレクト法により凍結保存し適宜移植に供した。

4. 良和牛雌子牛の育成及び配付

栃木県酪農試験場で生産された優良和牛雌子牛を当场で育成し、受胎確認後、県内和牛繁殖農家に配付する。

結 果

1. 移植成績

移植成績は表 2 に示したとおりで新鮮胚の移植で受胎率 36.4%、凍結胚の移植で受胎率 33.3%、新鮮胚と凍結胚を合わせた移植における受胎率は 35.5%であった。

2. 優良和牛雌子牛の配付

平成 9 年度栃木県酪農試験場南那須育成牧場から導入した和牛雌子牛 4 頭 (平成 8 年度産) を育成し、そのうちの 3 頭を優良雌牛と認め県内繁殖農家に配付した。

表 2 移植成績

移植胚 (区分)	実施延べ頭数	受胎頭数	受胎率
A ランク胚 (新鮮胚)	15	5	33.3%
B ランク胚 (新鮮胚)	4	2	50.0%
C ランク胚 (新鮮胚)	3	1	33.3%
A ランク胚 (凍 結)	9	3	33.3%
計	31 (22)	11 (8)	35.5% (36.4%)

() は新鮮胚のみの成績

超高能力和牛受精卵配布事業

小島浩一・桜井由美・神辺佳弘・久利生正邦

要約

繁殖能力及び産肉能力の高い肉用繁殖雌牛（ドナー）より採取された受精卵を県内繁殖農家に配布し、本県和牛の基礎牛となる優良繁殖雌牛の増殖を図るため、平成8年度から10年度まで優良繁殖牛産地からドナーを12頭導入し、その受精卵の配布に関する調査を実施している。

平成10年度は平成9年度に導入した4頭を供試牛として、採卵成績、発育成績及び移植成績等を調査した。

供試牛4頭に計18回の過剰排卵処理をし、受精卵の回収をしたところ、総回収卵数183個、内Aランク卵数は109個であった。（59.6%）

農家配付の凍結胚数（Aランク）は109個であった。

目的

優良繁殖牛産地より導入する繁殖能力及び産肉能力の高い肉用繁殖雌牛（ドナー）より採取された受精卵を県内繁殖農家に配布し、本県和牛の基礎牛となる優良繁殖雌牛の増殖を図り、とちぎ和牛の生産基盤を強化する。

方法

1. 供試牛（超高能力和牛）

平成8年度から10年度までに導入した超高能力和牛12頭の概要を表1に示した。

2. 過剰排卵処置

供卵牛の過剰排卵処理はFSHの減量投与方法で実施した。原則としてFSHの4日間減量投与方法（20AU）で行い、一部FSHの3日間減量投与方法（18AU）で行った。その過剰排卵処理プログラムは表2に示したとおりである。

3. 人工授精及び受精卵の回収

人工授精は発情発現後原則として2回行い、受精卵の回収は、人工授精後7日に子宮灌流法により実施し、総回収卵数、移植可能卵数、凍結可能卵数等の調査を実施した。

4. 調査項目

(1) ドナーの採卵成績、発育状況等

発育状況を把握するため、体尺（体重、体高、胸囲）測定を1ヶ月に1度実施した。

(2) 農家配布受精卵の移植成績、受胎成績

表1 超高能力和牛の概要

耳標	血統		生年月日	導入年度	生産地
	父	母の父			
G21	第7糸桜	糸美	5. 7. 28	平成8年度	島根県
G22	糸晴波	第7糸桜	3. 2. 13	平成8年度	島根県
G23	照長土井	谷福土井	7. 3. 20	平成8年度	兵庫県
G24	菊照土井	第2安鶴土井	7. 1. 7	平成8年度	兵庫県
G25	糸福	第2正徳	7. 10. 25	平成9年度	大分県
G26	糸福	第2福鶴	8. 1. 31	平成9年度	大分県
G27	安平	隆美	8. 8. 10	平成9年度	宮崎県
G28	安平	糸秀	8. 8. 2	平成9年度	宮崎県
G29	糸福	第2福鶴	7. 3. 16	平成10年度	大分県
G30	糸福	福鶴57	9. 5. 3	平成10年度	大分県
G31	福桜	糸秀	9. 10. 1	平成10年度	宮崎県
G32	福桜	糸秀	9. 11. 1	平成10年度	宮崎県

表2 過剰排卵処理プログラム

時刻	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目
朝	FSH	FSH	FSH	FSH		AI
18AUの場合	4AU	3AU	2AU			
20AUの場合	(4AU)	(3AU)	(2AU)	(1AU)		
PG 2ml*						
夕	FSH	FSH	FSH	FSH	AI	
18AUの場合	4AU	3AU	2AU			
20AUの場合	(4AU)	(3AU)	(2AU)	(1AU)		
PG 1ml*						

*PG (エストラメイト) は、クロプロステノールNaとして0.789mgを投与。

結果

1. 採卵成績及び採卵間隔

供試牛(平成9年度導入)4頭の採卵成績、採卵間隔を表3、4に示した。

採卵回数別の成績では、1回目14.0個回収され、内正常卵数が9.0個、2回目では13.0個の内9.5個、3回目では8.0個の内6.0個、4回目では8.5個の内5.5個、そして5回目では4.5個の内2.0個であった。全体では、183個回収し、内124個が正常卵であった。(正常卵率67.7%) (図1)

採卵間隔については表4に示したとおりで、1~2回目、2~3回目、3~4回目、4~5回目それぞれ46.8、40.5、42.5及び43.5日であった。

2. 供試牛の発育成績

発育成績については、表5に示した。

3. 農家配布受精卵の移植成績

平成10年度は、農家配付凍結卵数(Aランク)は109個。

移植成績については、平成11年1月現在の結果を表6に示した。

表3 採卵回数別成績

NO	総回収卵数(正常卵数)				
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
G25	14 (6)	11 (7)	6 (5)	8 (6)	1 (0)
G26	15 (8)	11 (10)	4 (4)	11 (9)	8 (4)
G27	8 (6)	12 (8)	1 (0)	4 (2)	
G28	19 (16)	18 (13)	21 (15)	11 (4)	
平均	14.0 (9.0)	13.0 (9.5)	8.0 (6.0)	8.5 (5.5)	4.5 (2.0)

表4 採卵間隔

No	採卵間隔			
	1~2回	2~3回	3~4回	4~5回
G25	28	49	74	33
G26	28	49	27	54
G27	71	31	36	
G28	60	33	33	
平均 ±標準偏差	46. ±22.1	40.5 ±9.8	42.5 ±21.3	43.5 ±10.8

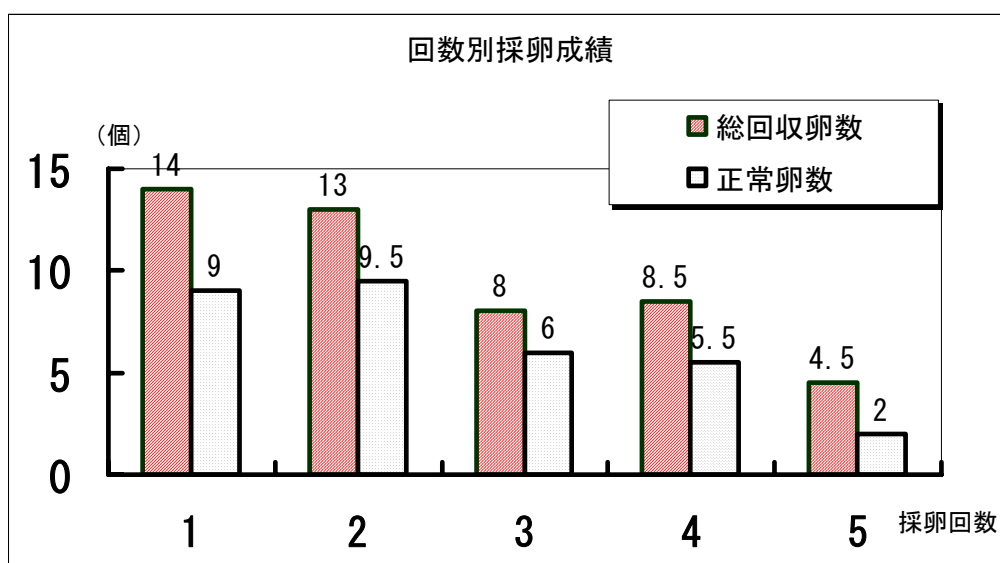
表 5 発育状況

NO	導入時			H11. 3. 20 現在		
	体重 (kg)	体高 (cm)	胸囲 (cm)	体重 (kg)	体高 (cm)	胸囲 (cm)
G21	469	129	186	468	131	185
G22	631	136	208	536	136	191
G23	349	123	166	384	128	169
G24	346	122	168	387	125	169
G25	433	129	178	491	132	183
G26	413	134	179	536	143	191
G27	406	125	174	440	133	180
G28	440	126	178	499	133	182
G29	443	132	184	471	132	189
G30	428	131	184	465	134	181
G31	453	131	183	453	131	183
G32	416	125	182	416	125	182
平均値	435.6	128.6	180.8	462.2±	131.9	182.1
±標準偏差	±68.9	±4.2	±10.2	48.0	±4.6	±6.9

表 6 移植実績

	平成 9 年度	平成 10 年度
配布個数	1 8	1 0 9
移植頭数	1 6	調査中
受胎頭数	8	調査中
受胎率	50.0%	調査中
ドナー頭数	4	4

図 1 回数別採卵成績



系統豚の維持増殖に関する試験(第6報)

野沢久夫・中村真弓・中島芳郎

要約

平成4年度に認定された斉一性、遺伝的能力の高い系統豚「トチギL」を安定的に長期間、県内養豚農家に供給し、県内養豚経営の安定的向上に資するため、系統豚「トチギL」の維持を平成5年度より種雄豚10頭、種雌豚30頭の規模で開始し、繁殖能力等について調査を行った。維持集団の遺伝的構成の変化については、維持群構成豚の更新(種雄豚5頭、種雌豚12頭)により、血縁係数は 25.18 ± 7.55 、近交係数は 9.94 ± 0.91 となった。しかし、遺伝的寄与率変動係数は0.805となった。繁殖成績については、交配頭数80頭に対し60頭が分娩し、1腹平均生産頭数は10.1頭、哺乳開始頭数は7.4頭、離乳頭数は6.8頭となり、育成率は92.6%であった。産肉成績については、去勢雄豚のDG、BF、及びEM値は864.0g/day、2.8cm(3部位平均)、16.8cm³であった。

目的

県内養豚経営の安定を目的として、県内肉豚生産の基幹品種であるランドレース種について、斉一性及び能力に優れた集団「系統」を作出するため、当场において系統造成を昭和59年度より実施し、平成4年度に系統豚「トチギL」として認定を受け、平成5年度より県内養豚農家に対して配付が開始された。

この系統豚「トチギL」を、長期間安定的に供給するためには、維持群の能力及び維持集団の遺伝的構成を確実に保持していくことが重要である。そのため、系統豚「トチギL」の遺伝的能力の維持及び効果的な維持管理法の検討を行う。

方法

1. 維持基本計画

維持種雌豚30腹から生産された子豚を、30kg時点で各腹から雄2頭、雌3頭を選抜し、70kgまで育成する。その時点で配付及び維持群の更新豚決定のため、第2次選抜を実施する。また、調査豚として、各腹より去勢1頭を選定し、産肉性調査(30~90kg)を行う。

2. 維持集団の規模

種雄豚10頭、種雌豚30頭。

3. 維持施設

栃木県畜産試験場

4. 調査項目

- (1)系統維持の状況 : 分娩頭数、生産子豚頭数等。
- (2)維持集団の遺伝的構成の変化 : 血縁・近交係数及び遺伝的寄与率変動係数。
- (3)繁殖能力調査 : 1腹平均生産頭数、育成率、子豚の発育等。
- (4)産肉能力調査 : 調査豚(去勢)の90kg到達日齢、歩留、背腰長II等。

結果及び考察

1. 系統維持の状況

表-1に維持状況を示した。平成10年度は60頭が分娩したが、生産子豚頭数は前年度と同様となった。また、更新頭数は肢蹄故障による淘汰等の理由により17頭となった。

表-1 維持状況

	H5	H6	H7	H8	H9	H10
種雄豚数	10	10	9	10	10	11
種雌豚数	30	33	31	30	30	32
交配頭数(雌)	88	66	88	75	59	80
分娩頭数	83	63	58	53	50	60
生産子豚頭数(雄)	430	338	301	298	236	216
(雌)	426	291	254	250	204	225
種畜候補頭数(雄)	165	92	96	87	65	90
(雌)	304	163	187	154	114	175
自場更新頭数(雄)	3	0	2	5	4	5
(雌)	11	6	7	7	5	12

2. 維持集団の遺伝的構成の変化

維持集団の遺伝的構成の変化を表-2に示した。平成11年3月31日現在の遺伝的構成は、構成豚の廃用（雄4頭、雌10頭）及び更新豚の導入（雄5頭、雌12頭）があったため、血縁係数、近交係数は前年度より上昇し、25.18、9.94となった。しかし、更新豚の血統によるものと考えられるが、遺伝的寄与率変動係数は下降し、0.805となった。

表-2 維持集団の遺伝的構成の変化

年度	平均血縁係数		平均近交係数		遺伝的寄与率変動係数
	例数	平均±SD	例数	平均±SD	
維持開始時	780	22.07±8.45	40	7.76±0.57	
H5	990	22.63±8.07	45	8.28±0.99	0.151
H6	820	22.53±8.08	41	8.39±1.01	0.213
H7	780	22.93±7.40	40	8.84±0.93	0.659
H8	780	23.81±6.93	40	9.24±0.85	0.820
H9	780	24.76±7.88	40	9.62±1.08	0.901
H10	903	25.18±7.55	43	9.94±0.91	0.805

3. 繁殖成績

維持群繁殖成績を表-3に示した。生産数は10.1頭と良好な値を示したが、死産数が多いために哺乳開始頭数が7.4頭と低い成績となり、育成率も前年度と比較して92.6%と下降した。

表-3 繁殖成績

年度	分娩雌頭	一腹平均			育成率 %
		生産数 頭	哺乳数 頭	離乳数 頭	
H5	83	10.2	8.9	8.0	89.2
H6	63	10.0	8.6	7.7	89.6
H7	58	10.6	8.5	7.7	90.7
H8	53	10.3	7.8	7.2	92.1
H9	50	8.8	7.2	7.1	98.6
H10	60	10.1	7.4	6.8	92.6

4. 産肉成績

表-4に調査豚（去勢）産肉能力成績を示した。DG及びロース断面積がそれぞれ864.0g/日、16.8cm²と低下した。その他の項目については前年度とほぼ同様な値になった。

表-4 産肉能力成績（調査豚）

	N	90kg到達 日齢(日)	1日平均 増体重(g)	歩留 (%)	と体長 (cm)	背腰長 II(cm)	と体幅 (cm)	背脂肪 厚(cm)	ロース断 面積(cm ²)	ロース 長(cm)
G8	32	137.3 ±6.0	931.6 ±50.0	71.1 ±1.0	92.3 ±1.4	66.2 ±1.8	32.3 ±1.2	2.6 ±0.2	19.1 ±1.8	50.0 ±1.4
H5	28	137.1 ±6.0	931.5 ±94.1	71.6 ±6.9	92.7 ±1.9	67.3 ±1.7	31.5 ±1.3	2.5 ±0.7	19.6 ±2.3	51.3 ±1.6
H6	24	144.1 ±13.6	845.8 ±66.8	72.3 ±1.9	92.2 ±1.8	66.9 ±2.2	31.8 ±1.0	2.6 ±0.3	19.8 ±1.5	50.9 ±2.0
H7	28	151.7 ±11.4	843.2 ±42.5	72.3 ±1.2	90.7 ±2.9	65.2 ±2.0	32.5 ±1.1	2.7 ±0.3	20.4 ±1.9	49.3 ±1.8
H8	30	150.5 ±13.2	945.2 ±131.3	72.6 ±1.6	91.9 ±2.2	66.5 ±2.0	31.3 ±1.1	2.6 ±0.3	18.6 ±1.8	50.9 ±1.9
H9	25	143.0 ±8.3	924.8 ±101.2	72.4 ±1.0	91.3 ±2.6	66.4 ±2.4	32.1 ±1.2	2.8 ±0.8	19.0 ±2.1	50.7 ±2.1
H10	31	150.8 ±10.8	864.0 ±138.9	72.8 ±2.6	91.4 ±2.9	65.5 ±2.0	31.1 ±1.3	2.8 ±0.4	16.8 ±3.8	48.8 ±7.4

系統豚「トチギL」交雑利用に関する試験 —系統豚の組合せ試験— (第5報)

中村真弓・野沢久夫・中島芳郎

要 約

系統豚「トチギL」を活用した系統間交配による三元肉豚生産方式を確立するために、「トチギL」と他県等の大ヨークシャー種、デュロック種系統豚との組合せ試験を実施し、平成10年度は、前年度に引き続き行っているLWの繁殖成績と、とめ雄にサクラ203を用いたLWDの発育成績及び産肉成績を調査した。LW繁殖成績は、ハヤチネ系、ゼンノー系ともに良好な成績であり、LWDの発育成績、産肉成績では、とめ雄にサクラ203を用いても良好な成績を得られた。

目 的

高品質で斉一性の高い肉豚を安定的に生産供給するためには、系統間交配による三元交雑肉豚生産システムを経営内に導入することが有効な一手段とされている。しかし、一品種内においても複数の系統が存在し、体型や産肉性等の能力に違いがみられる。そのため、系統間交配の能力を最大に発揮させるために、他品種系統豚との三元交配方式を確立する必要がある。

本県においては、ランドレース種系統豚「トチギL」が平成4年度に完成し、次年度から県内養豚経営農場に配付を開始したが、「トチギL」と交配させる大ヨークシャー種系統豚の推奨系統は選定されていない状況にある。

そこで、「トチギL」と大ヨークシャー種系統豚との組合せ試験を実施して繁殖性及び産肉性を調査し、高品質肉豚生産のための推奨組合せを確立することにより、「トチギL」の普及推進を図る。

今年度は、前年度に引き続き行っているLWの繁殖成績の調査と、サクラ203をとめ雄に用いたLWDの発育成績及び産肉成績について調査した。

方 法

1. 調査期間

平成10年4月～平成11年1月

2. 供試豚

ランドレース種 : トチギL

大ヨークシャー種 : ハヤチネW (岩手県)
ゼンノーW01 (全農)

デュロック種 : サクラ203 (国)

3. 飼養管理

供試したLWDの肉豚は、1豚房2頭飼、不断給餌、不断飲水とし、その他は当场慣行法による。

4. 調査項目

LWの発育成績、産肉成績及び市場出荷成績を調査した。

結果及び考察

LWの繁殖成績においては、ハヤチネ系、ゼンノー系ともに良好な成績を示した。ハヤチネ系の産子数が若干少ない傾向にあるのは、初産分娩の頭数が増えたからであると思われる。(表-1)

表-1 LW繁殖成績

供試豚	分娩腹数	産子数 (頭)	生時体重 (g)	離乳頭数 (頭)	離乳時体 重 (g)	育成率 (%)
トチギL×ハヤチネ	28	9.64 ±4.06	1.56 ±0.26	8.20 ±3.41	6.64 ±1.29	93.10 ±8.35
トチギL×ゼンノー	26	11.15 ±3.93	1.43 ±0.19	9.62 ±3.53	7.48 ±5.12	96.54 ±5.23

LWDの発育成績においては、ハヤチネ系で良好な成績を示したが、場内と殺成績では、有意差は認められなかった。(表-2、表-3)

表-2 LWD 発育成績

供試豚	調査頭数(頭)	110 kg到達日齢(日)	DG(g)
トキ ^g L×ハチネ×サクラ 203	12(去勢 5 雌 7)	160.0±11.1	680.2±43.7
トキ ^g L×ゼンノー×サクラ 203	12(去勢 6 雌 6)	167.8±14.0	652.0±59.3

表-3 LWD 場内と殺成績

供試豚	調査頭数	枝肉歩留	背腰長 II	背脂肪厚	ハム割合	ロース断面 積
	(頭)	(%)	(cm)	(cm)	(%)	(cm ²)
トキ ^g L×ハチネ×サクラ 203	8 (去勢 4 雌 4)	72.8 ±1.0	68.7 ±1.9	3.1 ±0.3	33.0 ±0.9	23.9 ±2.0
トキ ^g L×ゼンノー×サクラ 203	9 (去勢 5 雌 4)	72.7 ±0.9	66.9 ±1.5	3.3 ±0.4	31.5 ±1.3	25.2 ±2.5

LWD の市場出荷成績においては、ゼンノー系で若干厚脂の傾向が認められた。(表-4)

表-4 LWD 市場出荷成績

供試豚	調査頭数 (頭)	枝肉歩留 (%)	背脂肪厚 (cm)	上物率 (%)	格落理由(%)				
					脂肪	締まりき め	重量	均称	仕上げ
トキ ^g L×ハチネ×サクラ 203	4 (去勢 1 雌 3)	67.6 ±0.7	1.7 ±0.1	25.0	0	50.0	0	25.0	0
トキ ^g L×ゼンノー×サクラ 203	5 (去勢 3 雌 2)	68.2 ±1.4	2.0 ±0.5	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	0

とめ雄のサクラ 201 とサクラ 203 を比較すると、トキ^g L×ハチネ×サクラ 203 において良好な DG を示した。
(表-5)

表-5 110 kg補正可能数値の比較

供試豚	DG(g)	背脂肪厚(cm)	ロース断面 積(cm ²)
トキ ^g L×ハチネ×サクラ 201	642.4±41.6	3.2±0.3	26.7±3.6
トキ ^g L×ゼンノー×サクラ 201	668.0±48.1	3.2±0.3	27.1±2.3
トキ ^g L×ハチネ×サクラ 203	680.2±43.7	3.1±0.3	23.9±2.0
トキ ^g L×ゼンノー×サクラ 203	652.0±59.3	3.3±0.4	25.2±2.5

とめ雄にサクラ 201 を用いた場合は、105 kg と殺のため 110 kg と殺に補正した。

系統豚「トチギL」交雑利用に関する試験 —給与飼料による肉質への影響の検討—(第2報)

中村真弓・野沢久夫・中島芳郎

要約

系統豚「トチギL」を活用した系統間交配による三元交雑種における高品質豚肉生産技術の確立を図るために、大麦の配合割合について4試験区で検討し、発育性、産肉性及び肉質について調査した。

1. 発育性は大麦配合区が良好な傾向を示したが、飼料の利用性は低下した。
2. と体形質については、背脂肪厚において大麦配合割合の増加に伴い厚脂になる傾向が認められた。
3. 理化学的性状は、大麦配合区が硬脂肪になる傾向を示した。

目的

本県では、「トチギL」を基礎とした系統間交配による三元交雑肉豚を、とちぎLaLaポークとして県内消費者に提供しているが、他産地とは異なる特徴を持つ高付加価値豚肉の開発が要望されている状況にある。そこで、本県推奨三元交雑種の肥育期における配合飼料を検討し、高品質豚肉生産技術の確立を図り、本県銘柄豚肉を発展させる。

今年度は、前年度に引き続きバーレーポーク生産技術を確立するために、冬季における大麦配合割合の選定試験を実施した。

方法

1. 試験期間
平成11年1月～5月
2. 試験豚
LWD24頭(去勢12頭、雌12頭)
3. 給与飼料
市販配合飼料(TDN78.5%、DCP11.5%)に粉碎大麦を混合する。
4. 試験区分
対照区(無配合区)、大麦10%配合区、30%配合区、50%配合区の4区
5. 飼料給与期間
肥育後期(体重70kg～110kg)
6. 調査項目
発育性 : 1日平均増体量、110kg到達日齢、飼料要求率
と体形質 : 枝肉歩留、背腰長Ⅱ、背脂肪厚、ハム割合、ロース断面積
理化学的性状 : PH、水分含量、保水力、加熱損失率、圧搾肉汁率、脂肪融点、色、物性

結果及び考察

1. 発育成績
表-1に発育成績を示した。110kg到達日齢及び1日平均増体量で有意差が認められ、大麦配合区が良好な成績を示した。
また、飼料要求率は大麦の配合割合が増加するにつれ高くなる傾向を示した。

表-1 発育成績

試験区分	110 kg到達日齢(日)	70～110 kg	
		1日平均増体重(g)	飼料要求率
対照区	182.38±7.63 b	864.40±91.91 a	3.47±0.36
10%区	171.50±12.54 ba	991.05±61.25 b	3.67±0.61
30%区	166.29±10.24 a	961.78±100.18 ba	3.72±0.34
50%区	166.88±11.57 ba	966.26±72.15 ba	3.75±0.35

※異符号間に5%水準で有意差あり

2. と体形質

表-2 にと体形質を示した。背腰長Ⅱと背脂肪厚において有意差が認められ、背腰長Ⅱでは対照区が大麥配合区に対して高い値を示し、背脂肪厚ではセの部位において50%区が厚い傾向を示した。また、背脂肪厚の3部位平均値では有意差は認められなかったものの、配合割合が高くなるにつれ厚くなる傾向を示した。

表-2 と体形質

試験区分	枝肉歩留(%)	背腰長Ⅱ(cm)	背脂肪厚(cm)				3部位平均	ハム割合(%)	ロース断面積(c m ²)
			カ	セ	コシ				
対照区	72.88 ±0.93	67.78 ±1.31 b	3.70 ±0.50	2.05 ±0.33 ba	2.72 ±0.19	2.82 ±0.23	33.80 ±1.42	21.71 ±1.72	
10%区	71.44 ±0.45	64.47 ±1.37 a	3.88 ±0.28	1.93 ±0.28 a	2.95 ±0.32	2.92 ±0.26	33.97 ±1.19	25.56 ±1.63	
30%区	71.46 ±2.43	67.35 ±2.45 ba	4.13 ±0.34	1.88 ±0.31 a	3.22 ±0.47	3.08 ±0.36	33.54 ±1.15	23.91 ±3.79	
50%区	72.27 ±1.45	66.70 ±1.47 ba	4.05 ±0.44	2.60 ±0.42 b	3.05 ±0.40	3.23 ±0.37	33.49 ±0.77	26.59 ±3.44	

※異符号間に5%水準で有意差あり

3. 肉質成績

表-3、4 に理化学的性状を示した。配合割合が増加するにつれ、腎周囲脂肪融点、肉色及び脂肪色のL値、背脂肪の破断エネルギーが高くなる傾向を示した。他の調査項目については試験区間に一定の傾向は認められなかった。

表-3 肉質成績-1

試験区分	PH	水分含量(%)	保水力	加熱損失率(%)	圧搾肉汁率(%)	脂肪融点(°C)	
						皮下内層	腎周囲
対照区	5.63 ±0.11	74.81 ±0.36	0.71 ±0.06	23.62 ±1.68	9.31 ±1.18	46.42 ±4.28	47.95 ±2.22
10%区	5.65 ±0.08	75.00 ±0.75	0.72 ±0.05	24.90 ±1.84	7.20 ±1.66	45.49 ±3.46	48.12 ±1.38
30%区	5.66 ±0.14	74.01 ±0.31	0.72 ±0.04	24.22 ±2.27	10.36 4.11	46.35 ±3.72	48.11 ±1.52
50%区	5.58 ±0.04	74.42 ±1.02	0.69 ±0.07	26.81 ±1.52	9.46 4.87	44.87 ±3.20	49.68 ±3.41

表-4 肉質成績-2

試験区分	肉色			背脂肪色			破断エネルギー(10 ⁴ ジュール/m ³)			
							ロース		背脂肪	
	L	a	b	L	a	b	P-4	P-21	P-4	P-21
対照区	50.18 ±0.74	14.77 ±1.04	14.11 ±0.66	77.22 ±0.80	6.80 ±0.88	9.34 ±0.69	11.83 ±4.89	46.40 ±9.34	25.14 ±4.43	31.64 ±13.53
10%区	51.61 ±0.79	13.08 ±1.37	12.69 ±1.73	77.24 ±1.11	8.20 ±1.75	10.18 ±0.93	17.24 ±7.91	67.26 ±24.99	26.94 ±3.93	22.42 ±6.68
30%区	51.91 ±1.86	14.02 ±1.00	13.71 ±1.11	77.37 ±0.58	8.26 ±1.52	9.82 ±0.75	16.61 ±7.22	66.34 ±15.83	27.06 ±12.41	21.14 ±11.31
50%区	52.29 ±2.62	13.99 ±0.87	13.61 ±1.74	77.50 ±0.92	8.63 ±1.34	9.97 ±0.70	11.78 ±3.15	68.11 ±28.45	27.82 ±15.18	26.63 ±6.55

以上のことから、給与飼料に大麥を配合することにより、飼料の利用性は低下するものの、発育が早く脂肪の硬い肉豚を生産できることが示唆された。

系統豚「トチギL」を活用した高品質肉豚生産に関する調査研究(第5報)

中村真弓・野沢久夫・中島芳郎

要約

本県で作出したランドレース種系統豚「トチギL」の有効的な利用方法を確立し、三元交雑肉豚生産システムの普及推進並びに県内養豚農家の安定、向上を図るため、平成5年度から配付を開始した「トチギL」および「トチギL」から生産されたL、F1母豚の性能追跡調査を実施した。

1. 調査数は、「トチギL」においては60農家、453頭、LWにおいては19農家、385頭であった。
2. 豚房飼いをしている農家は、17戸、27.9%であった。
3. 「トチギL」の野外における産次別の繁殖成績は、平均で、産子数9.6頭、哺乳開始頭数9.1頭、離乳頭数8.1頭、育成率89.0%、哺乳期間26.6日、再発日数13.6日であった。前年度に比べ産子数は低下したものの、育成率は若干上昇した。
4. 「トチギL」453頭中、278頭が廃用されており、廃用率61.4%、平均廃用産次は 2.3 ± 1.8 産であった。

目的

本県のランドレース種系統豚「トチギL」は、平成4年度に系統造成が完了し、平成5年度から配付を開始した。この「トチギL」は繁殖性、強健性、斉一性に優れた系統豚であるが、野外における実能力が不明確であり、交配法等の利用方法が確立されていない状況にある。

そこで、野外における「トチギL」及び「トチギL」から生産された一代雑種、三元交雑種の繁殖性、産肉性を調査分析し、有効な三元肉豚生産体系を確立することにより、「トチギL」の普及推進、及び「トチギL」を基礎とした肉豚の高品質化を図る。

今年度は、平成5～10年の6年間に配付した「トチギL」および「トチギL」から生産されたL、並びにLWの繁殖能力、廃用状況等の追跡調査を実施した。

方法

1. 聞き取り調査期間
平成10年9・10月、平成11年2・3月
2. 調査豚及び調査依頼農家
平成5～10年度に配付した「トチギL」及びその「トチギL」から生産されたL、LWを調査豚とした。なお、調査豚は全て雌畜を対象とした。
3. 調査項目
 - (1) 利用状況 : 交配に供する種雄豚の把握
 - (2) 繁殖性 : 産子数、哺乳開始頭数、離乳頭数、育成率、哺乳期間、発情再帰日数等
 - (3) 廃用状況 : 廃用頭数、廃用理由等
4. 調査方法
調査農家が、「トチギL」配付時に渡した調査用紙の様式に従って記入し、調査用紙を回収すると共に、聞き取り調査を実施した。
5. 飼養管理
給与飼料や収容方式等の管理方法は、調査農家の慣行法とした。

結果及び考察

1. 表-1に管理形態が確実に分かる「トチギL」配付農家の飼養形態を示した。豚房で飼養している農家は、33農家中17戸、51.5%と約半数を示した。

表-1 「トチギL」配付農家の飼養形態

飼養形態	戸数	割合(%)
ストール	11	33.3
半ストール	5	15.2
豚房飼	17	51.5
計	33	100.0

2. 繁殖性

表-2に「トチギL」、表-3に「トチギL」から生産されたLWの産次別、及びそれらを集計した繁殖成績を示した。「トチギL」においては、前年度に比べ産子数は若干低下したが、育成率は増加する傾向が認められた。LWにおいては、産次が進むにつれて産子数も増加しているが、前年度に比べ全体的に減少傾向であった。

表-2 産次別「トチギL」繁殖成績

産次	戸数 (戸)	腹数 (腹)	産子数 (頭)	哺乳開始頭数 (頭)	離乳頭数 (頭)	育成率 (%)	哺乳期間 (日)	再発日数 (日)
1	53	291	8.7±2.7	8.5±2.6	7.5±2.7	88.1±20.5	26.5±5.0	16.0±23.9
2	38	173	9.5±2.7	8.9±2.5	8.3±2.3	91.8±13.6	26.5±5.6	14.0±20.7
3	28	97	10.6±2.7	10.0±2.4	8.5±2.7	85.5±24.3	26.0±5.1	9.3±8.6
4	24	62	10.5±3.1	9.8±2.4	9.0±2.1	91.0±11.7	27.6±8.6	10.6±13.3
5	16	27	11.5±3.6	10.7±2.8	9.2±2.4	89.1±12.8	26.5±7.9	12.5±13.9
6	10	15	12.3±2.3	10.0±2.3	8.9±2.0	84.8±13.5	27.3±6.0	12.5±13.9
7	6	7	9.5±1.9	9.0±1.4	8.6±1.1	96.6±5.3	27.0±2.9	4.8±1.0
計	175	672						
平均			9.6±2.9	9.1±2.7	8.1±2.6	89.0±18.4	26.6±5.7	13.6±20.0

表-3 産次別LW繁殖成績

産次	戸数 (戸)	腹数 (腹)	産子数 (頭)	哺乳開始頭数 (頭)	離乳頭数 (頭)	育成率 (%)	哺乳期間 (日)	再発日数 (日)
1	16	289	10.3±2.7	9.6±2.7	8.6±2.6	88.0±18.4	27.4±7.4	30.1±54.8
2	15	184	10.9±3.2	10.0±3.0	9.0±2.6	92.0±33.3	28.2±6.5	22.7±34.4
3	13	136	11.9±2.7	10.9±2.3	9.2±2.4	85.4±17.4	28.2±6.0	24.0±32.6
4	9	86	11.7±2.6	10.9±2.6	9.4±2.1	86.8±15.8	28.3±5.4	20.0±27.9
5	7	57	11.9±3.4	10.8±2.7	9.3±2.4	85.6±17.4	27.4±7.5	28.4±23.7
6	6	34	12.1±3.1	10.6±2.4	8.8±2.1	83.8±16.2	27.4±6.7	10.3±15.6
7	4	13	12.2±2.9	10.9±2.4	9.1±1.9	85.5±16.6	28.5±6.2	9.3±9.2
計	70	799						
平均			11.2±3.0	10.2±2.7	8.9±2.5	87.9±22.3	28.4±15.5	29.4±28.8

3. 廃用状況

表-4、5は経産の有無により分類した「トチギL」の廃用状況である。未経産豚では、繁殖障害での廃用が多く、29.1%となった。また、経産豚では、肢蹄故障による廃用が22.3%となり、繁殖障害の21.8%を若干上回り、平均廃用産次は、2.3±1.8産であった。

表-4 「トチギL」未経産豚廃用状況

	繁殖障害	疾病	肢蹄故障	へい死	その他	不明	計
頭数	81	19	51	12	20	95	278
割合(%)	29.1	6.8	18.3	4.3	7.2	34.2	100

表-5 「トチギL」経産豚廃用状況

	繁殖障害	疾病	肢蹄故障	へい死	その他	不明	計
頭数	41	16	42	7	9	73	188
割合(%)	21.8	8.5	22.3	3.7	4.8	38.8	100

豚胚の凍結保存技術に関する試験(第2報)

野沢久夫・中村真弓・中島芳郎

要約

豚の胚移植関連技術は繁殖生理の特異性により未確立の部分が多く存在するが、特に凍結保存技術は著しく遅れている。そこで、凍結方法の基礎的技術の確立と豚繁殖生理の解明を目的として、ガラス化凍結法による保存技術について検討した。胚の採取状況については、10頭の未経産豚から採取し、胚の回収率は69.0%、正常胚率は40.4%であった。3濃度のガラクトース濃度による胚の生存性については、24時間培養後には試験区間に形態差は認められたものの、全て死滅した。

目的

豚胚の凍結保存技術は、豚胚の脂肪酸組成比や脂肪顆粒の存在等の特異性により15℃以下の低温に極めて弱く、一部の研究機関で成功例があるものの依然として技術確立が遅れている状況にある。現時点では豚胚の凍結保存法には緩速凍結法と、超急速に凍結するガラス化凍結法がある。ガラス化凍結法は、高濃度の耐凍剤を用いて直接液体窒素中で凍結するが、高濃度の耐凍剤は豚胚への毒性が大きく、変性や崩壊等の要因となっている。そこで、融解後の胚の生存性を確保するため、凍結媒液や融解液等を検討する。

方法

1. 供試豚(ドナー)は200日齢前後のランドレース雌豚を用いた。
2. 胚の採取については、GTH (PMSG1500IU、hCG500IU) 筋肉内投与により発情を誘起し、人工授精を2回実施後6日で開腹手術を行い、子宮灌流によって胚を採取した。
3. 発育の遅れている胚は、M199 (5%FBS) に牛血清アルブミンを加えた培養液で24時間培養し、拡張胚盤胞以上のものをガラス化凍結した。ストロー中のCPAは、前年度の結果からエチレングリコール(EG)濃度を6M濃度とした。
4. 融解は、液体窒素中からストローを取り出し、37℃温水中で融解した。その後、2M濃度のEG中で5分間平衡し、耐凍剤除去液(ガラクトース)に1分間浸漬後、PBSで洗浄した。
5. ガラクトース濃度は1.7M、0.8M、0.4Mと3分類し、各濃度においてM199で24時間培養後、発育や変性の有無等胚の生存性について調査した。

結果及び考察

1. 採取成績

表-1に胚の採取成績を示した。胚の採取は10頭の雌豚から実施した。136個の胚を採取し、197個の黄体から胚の回収率は69.0%になった。また、136個の胚のうち正常胚は55個、変性胚(形態的異常、死滅、未発育)は81個となり、正常胚率は40.4%であった。回収率及び正常胚率が前年度と比較して低下したが、ドナー確保の関係により夏季に採取手術を多数実施したことが要因として考えられる。

2. 凍結融解後における胚の生存性

表-2に、24時間培養後における胚の生存性について示した。生存の有無については、各ガラクトース濃度で5個ずつ培養したが、各濃度とも全て死滅した。また、培養後における胚の状態については、ガラクトース濃度1.7M区では、5個中変性したものが2個、形態は維持していたものの収縮したものが3個、0.8M区では変性3個、収縮1個、完全に崩壊したものが1個、0.4M区では、変性1個、崩壊1個、形態は維持していたが全く発育していなかったものが3個であった。以上のことから、各ガラクトース濃度において培養後における胚の状態に違いが認められるものの、全て死滅しているため、今後は現試験を反復すると同時に、ガラクトース濃度の検討を再度実施する。

表-1 採取成績

No.	日齡	黄体数	採取胚	正常胚	変性胚	凍結胚
1	209	33	4	-	4	-
2	210	18	15	10	5	10
3	229	10	8	8	-	7
4	223	17	11	-	11	-
5	207	27	15	10	5	10
6	200	18	18	14	4	9
7	201	13	11	1	10	1
8	190	17	12	-	12	-
9	205	18	17	7	10	5
10	209	26	25	5	20	5
計		197	136	55	81	47
平均	208.3	19.7	13.6	5.5	8.1	4.7

表-2 胚の生存性

No.	GAL 濃度	培養 24 時間後	
		生存性	培養後の状態
1	1.7M	死滅	収縮率 7 割
2	"	"	収縮率 9 割
3	"	"	収縮率 8 割
4	"	"	変性
5	"	"	"
6	0.8M	"	収縮率 8 割
7	"	"	崩壊
8	"	"	変性
9	"	"	"
10	"	"	"
11	0.4M	"	崩壊
12	"	"	形態維持
13	"	"	"
14	"	"	"
15	"	"	変性

栃木しゃもの改良

野口宗彦・田澤倫子・石松茂英

要約

栃木しゃもの現在の生産現場における問題点の解決を図るため、農林水産省家畜改良センター兵庫牧場けい養のしゃも及びロードアイランドレッドの系統を導入し、当試験場における慣行法による飼養管理下での能力について検討した。その結果兵庫より導入のしゃも 2 系統が、当场保有の純系しゃもよりも発育性において優れた成績を示した。また、兵庫導入のロードアイランドレッドは平均卵重において場保有の TG 系ロードアイランドレッドより優れ、産卵率では TG 系の方が優れた成績を示した。

目的

当场で作出された「栃木しゃも」は、平成 5 年度の試験結果から母系の組合せをロードアイランドレッドから F₁ (プレノアール×ロードアイランドレッド) に変更した経緯がある。しかしながら、ロット当たりの飼養羽数が多くなる場合、と体品質の低下要因となる背部裸性が目立つようになることや、生産現場から飼育日数の短縮化の要望があることなどから、栃木しゃもに利用している品種の系統を新たに導入し比較検討した中から優れた系統を利用することで、栃木しゃもの能力向上を図っていく。

方法

1. 試験期間

平成 10 年 3 月～平成 11 年 1 月

2. 試験区分

品種・系統名	性別	
	♂	♀
しゃも T 系 (場保有系統)	120 羽	70 羽
しゃも H 系 (兵庫牧場保有系統)	10	20
しゃも HG 系 (兵庫牧場保有系統 大型種)	10	20
ロード TG 系 (場保有系統 大型種)		57
ロード H 系 (兵庫牧場保有系統)		40

3. 調査項目

(1) しゃも

生存率、6, 10, 15, 24, 30 週齢体重、産卵率、平均卵重

(2) ロードアイランドレッド

生存率、6, 10, 15, 24, 30 週齢体重、50%産卵日齢、産卵個数、産卵率、平均卵重、291 日齢卵質

結果及び考察

結果については表-1~3 に示した。生存率は兵庫系の大型しゃもの雌と栃木系しゃもの雄で低い結果となったが、これは育成時の疾病による損耗が影響しているためである。その他の項目では、兵庫牧場より導入した系統は、当场の慣行法による飼養管理下で、発育性においては兵庫牧場でのデータに対し大きな差は見られなかった。また、兵庫系しゃもは両系統とも栃木系よりも優れていた。特に大型しゃもは兵庫牧場の数値を大きく上回ったが、これは主として制限給餌を行う兵庫牧場と不断給餌を採る当场との管理形態の違いによるものと考えられる。産卵率は、兵庫系しゃもが最も優れた結果となり、栃木系に比較して早熟性であることが示唆された。

ロードアイランドレッドでは、兵庫系の方が、発育性や産卵重量、50%産卵日齢で TG 系よりも優れた結果となった。卵質についてはほとんど差が認められなかった。しかしながら、産卵率においては TG 系の方が優れた結果を示しており、このことからロードの評価については、今後プレノアールとの交雑種の雌系での能力比較試験を行い、その結果とも併せて検討していく必要があると考えられる。

表-1 生存率及び発育性

品種名	性別	生存率 %	体重				
			6週	10週	15週	24週	30週 g
兵庫系しゃも	♂	90.0	577	1,348	2,182	3,127	3,585
	♀	85.0	529	1,164	1,697	2,277	2,511
兵庫系しゃも (大型)	♂	100.0	899	2,080	3,192	4,072	4,647
	♀	70.0	731	1,552	2,216	2,921	2,994
栃木系しゃも	♂	74.2	482	1,113	1,844	2,911	3,462
	♀	95.7	435	952	1,433	2,061	2,444
兵庫系ロード	♀	97.5	536	1,170	1,536	2,161	2,356
TG系ロード	♀	87.7	491	1,052	1,500	1,904	2,211

表-2 産卵性 (211~280日齢)

品種名	産卵率 %	50%産 卵日齢 日	平均卵 重 g
兵庫系しゃも	40.4	—	50.5
兵庫系しゃも (大型)	29.4	—	52.7
栃木系しゃも	22.1	—	50.2
兵庫系ロード	61.4	181	60.7
TG系ロード	72.6	206	58.0

表-3 卵質 (291日齢)

品種名	ハウユニット	卵殻強度 kg/c m ²	卵殻厚 mm	卵黄色	卵黄重 g
兵庫系ロード	90.3	4.0	0.29	11.3	14.9
TG系ロード	92.5	4.0	0.32	11.1	14.8

優良鶏の効率的飼養に関する研究 －簡易鶏舎における飼養試験－

野口宗彦・田澤倫子・石松茂英

要 約

中山間地域などの小規模生産者を対象とした簡易鶏舎を開発するため、ビニールハウスを用いた簡易鶏舎を作成し、飼養環境に加え、鶏種の違いが生産性に与える影響について検討した。試験1は、飼養密度の影響について、16.5㎡の簡易鶏舎で50羽区と100羽区を設定し、ケージ飼いを対照区として検討を行った。結果は、生存率を見ると尻つつきの発生により試験区で低くなり、また生産性についても、対照区よりも低い傾向にあった。飼料要求率は試験の50羽区が低い傾向にあったが、その他の発育性では差のない傾向にあった。卵重、卵質については差のない傾向であった。

試験2では、鶏舎の内部構造、特にネストの構造が生産性に与える影響について、試験1で用いたネストに対し新設計のネストを作成して比較検討を行った。また、試験3では試験2の結果を踏まえ、簡易鶏舎の様式を統一した上で、飼養する鶏種の違いが与える影響について検討した。その結果、新設計のネストを備えた鶏舎で巣外卵率の減少や、生存性、産卵率の向上に効果が見られ、改良の方向性の正しさが認められた。鶏種の違いでは、ロードアイランドレッドは生存率にボリスブラウンは生産性と飼料利用性に優れるといった鶏種ごとの特性が確認され、今後簡易鶏舎に最適な鶏種の検討が必要であることが示唆された。

(詳細については、栃木県畜産試験場研究報告第15号に掲載)

高産卵性を目標とした烏骨鶏の改良(第1報)

田澤倫子・野口宗彦・石松茂英・山口義雄

要約

当场保有烏骨鶏の T 系と外部導入した A 系について産卵性及び飼料の利用性等を調査した。産卵率及び平均産卵個数は、2 系統ともほぼ同じであったが、個体間の差が大きく産卵性を中心に選抜していく必要があると考えられた。T 系については、平均初産日齢が A 系より遅れたが、平均卵重は A 系より 2.3g 重かった。また、両系統とも少羽数の群で飼育していたためか、受精率および発生率が非常に低かった。

目的

烏骨鶏は、最近の健康志向や自然食品のブームにより特殊鶏卵としての需要が高まっている。当試験場では烏骨鶏を保有しているが、閉鎖群で長年飼育しているため産卵率及び発生率の低下をきたし、外貌にバラツキが見られるようになってきた。また、初生すうの配付希望の増加に応じるため、経済性が高く産卵性の優れた系統に改良をしていくことが必要になってきた。

方法

1. 試験

(1) 試験場所

栃木県畜産試験場(芳賀郡芳賀町)

(2) 試験期間

平成9年4月16日～平成10年8月13日

(3) 供試鶏

(1) 当场保有鶏(T系) 平成9年4月16日発生 雌52羽

(2) 導入鶏(A系) 平成9年4月16日発生20羽、平成9年5月16日発生25羽
計雌45羽

単飼ケージの1羽飼

(4) 飼料給与方法

1～28日齢 幼すう用飼料 CP 20% ME 2.85Mcal/kg

29～75日齢 中すう用飼料 CP 17 ME 2.8

76～149日齢 大すう用飼料 CP 14 ME 2.75

150日齢以降 成鶏用飼料 CP 17 ME 2.85

(5) 飼養方法

餌づけから42日齢時までは電熱バッテリーで飼育し、43日齢時から119日齢時までは中大すうバッテリーで群飼し、その後は成鶏舎単飼ケージに収容した。育すう、育成及び成鶏期を通じて点灯なしとした。なお全期間を通じて自由採食、自由飲水(120日齢までは水樋、それ以降はニップルドリンカー)とした。その他の管理については、当場の慣行法により実施した。

(6) 調査項目

強健性(育成率、生存率)、産卵性(産卵率、卵重、平均卵重、日産卵量、卵質)、飼料の利用性(飼料消費量、飼料要求率)、受精率、ふ化率

結果及び考察

1. 繁殖性

この試験に供試した鶏の受精率および発生率については、表-1に示した。T系については、S63年に茨城鶏試から導入し毎年60羽の群で飼育していたもので、そのうち22羽から238個の種卵を採った。A系については、H8年に東京都畜試から導入したもので、種卵は15羽から142個及び159個採った。ケージ飼育のため種卵採取前18日前から、月、金、水曜日の順に人工授精を行い種卵採取期間は14日間とした。しかし全体に受精率は悪く、特に受精率及び発生率ともにA系が著しく劣った。

2. 強健性

育成率と生存率については、表-1に示した。育成率及び生存率ともにT系が良好であった。A系については、弱すうが多くでたため育成率が低下した。

表-1 繁殖性及び強健性

区分	受精率(%)	発生率(%)	発生率(%) (対受精)	育成率 (0~149day)	生存率 (150~457day)
T	67.6	56.3	83.2	97.3	96.2
A	48.0	34.7	73.2	88.5	91.1

3. 産卵性

150日齢から457日齢までの産卵性については、表-2に示した。

期間中の平均産卵率はA系で若干低かったが、これは無産鶏が4羽もいたためで平均産卵率を低下させた。しかし、この無産鶏は成長も良く、試験期間中に疾病にかかった経過はなかった。

平均卵重及び平均初産卵重は、T系が37.7g、30.4gとA系に比べ2.5g及び3.9gT系が重かった。これはT系の平均産卵日齢が28日遅かったため初産卵重が大きくなった結果と考えられる。

しかし、いずれの項目についても個体間の差が大きかった。

卵質は、250日齢及び450日齢について表-3に示した。いずれの項目についても明らかな差は認められなかった。

表-2 産卵性 (150~457日齢)

区分	産卵率 (%)	平均卵重 (g)	平均産卵数 (個)	平均初産日 齢 (日)	平均初産卵重 (g)
T	40.6±11.5 (2.0~66.0)	37.7±2.1	121.9±34.8 (6~199)	183.5±18.4 (149~262)	30.4±3.0 (24.7~39.7)
A	40.5±16.9 (0~73.0)	35.2±3.0	121.6±52.2 (0~224)	156.1±12.6 (139~193)	26.5±3.6 (19.3~39.4)

表-3 卵質 (250及び450日齢)

区分	HU		卵殻強度 kg/cm ²		卵殻厚 mm		卵黄色		肉斑出現率%	
	250	450	250	450	250	450	250	450	250	450
T	82.3	71.6	3.5	3.1	0.31	0.27	10.9	11.8	0.2	0.3
A	83.1	79.4	3.2	3.5	0.29	0.29	10.6	9.9	0.6	0.3

4. 飼料の利用性

飼料の利用性については表-4に示した。飼料消費日量についてはT系がA系より5.2g多く採食していたが、これが150日齢以降の体重の増加に現れたと考えられる。

表-4 飼料の利用性 (150~457日齢)

区分	飼料消費 日量(g)	飼料 要求率	体重(g)		
			150day	300day	450day
T	61.9	4.05	770.5	1034.4	1055.8
A	56.7	3.94	860.8	912.6	939.9

高産卵性を目標とした烏骨鶏の改良(第2報)

田澤倫子・野口宗彦・石松茂英

要約

当场保有の烏骨鶏 T 系統と外部導入した A 系統をクロスして閉鎖群で選抜していく基礎鶏を作った。受精率および発生率は、系統間交配のためか前年度行った系統内での交配よりも高かった。産卵率については、A×T が 47.7%、T×A が 43.5%であったが個体間の差は大きかった。しかし、無産鶏はいなかった。

目的

烏骨鶏は、最近の健康志向や自然食品のブームにより特殊鶏卵としての需要が高まっている。当試験場では烏骨鶏を保有しているが、閉鎖群で長年飼育しているため産卵率及び発生率の低下をきたし、外貌にバラツキが見られるようになってきた。また、初生すうの配付希望の増加に応じるため、経済性が高く産卵性の優れた系統に改良をしていくことが必要になってきた。

方法

1. 試験

(1)試験場所

栃木県畜産試験場（芳賀郡芳賀町）

(2)試験期間

平成 10 年 3 月 4 日～平成 11 年 6 月 3 日

(3)供試鶏

(3) A 系(♂)×T 系(♀) 平成 10 年 3 月 4 日発生 雌 69 羽

(4) T 系(♂)×A 系(♀) 平成 10 年 3 月 4 日発生 雌 108 羽

単飼ケージの 1 羽飼い

(4)飼料給与方法

1～ 28 日齢 幼すう用飼料 CP 20% ME 2.85Mcal/kg

29～ 75 日齢 中すう用飼料 CP 17 ME 2.8

76～149 日齢 大すう用飼料 CP 14 ME 2.75

150 日齢以降 成鶏用飼料 CP 17 ME 2.85

(5)飼養方法

餌づけから 42 日齢時までは電熱バッテリーで飼育し、43 日齢時から 119 日齢時までは中大すうバッテリーで群飼し、その後は成鶏舎単飼ケージに収容した。育すう、育成及び成鶏期を通じて点灯なしとした。なお全期間を通じて自由採食、自由飲水（120 日齢までは水樋、それ以降はニップルドリンカー）とした。その他の管理については、当场の慣行法により実施した。

(6)調査項目

強健性（育成率、生存率）、産卵性（産卵率、卵重、平均卵重、日産卵量、卵質）、飼料の利用性（飼料消費量、飼料要求率）、受精率、ふ化率

結果及び考察

1. 繁殖性

この試験に供試した鶏の受精率および発生率については、表-1 に示した。ケージのため種卵採取前 18 日前から、月、金、水曜日の順に人工授精を行い、種卵採取期間は 14 日間とした。また、T 系、A 系とも前年度試験に供試した鶏で、全羽から種卵を採取した。A×T の受精率は T×A より 14%悪く、A 系の雄に問題があると考えられた。

2. 強健性

育成率及び生存率については、表-1 に示した。育成率については、T×A で弱すうが多かったため低かったが、生存率については、両区とも良好であった。

表-1 繁殖性及び強健性

区分	受精率(%)	発生率(%)	発生率(%) (対受精)	育成率(%) (0~149day)	生存率(%) (150~457day)
A×T	58.2	48.9	84.1	96.8	94.2
T×A	72.2	67.1	93.0	88.5	95.4

3. 産卵性

150日齢から457日齢までの産卵性については、表-2に示した。

期間中の平均産卵率はA×Tが4.2%、T×Aより高かった。平均初産日齢は、ほぼ同じであったが個体間の差が大きかった。しかし、無産鶏は出なかった。平均初産卵重は、A×Tが2g、平均卵重はA×Tが1.1g重かった。しかし、いずれも個体間の差が大きかった。

卵質は、250日齢及び450日齢について表-3に示した。いずれも明らかな差は認められなかった。

表-2 産卵性 (150~457日齢)

区分	産卵率 (%)	平均卵重 (g)	平均産卵数 (個)	平均初産日齢 (日)	平均初産卵重 (g)
A×T	47.7±11.2 (19.1~75.3)	37.8±2.5	142.8±38.7 (26~232)	151.0±18.0 (127~224)	29.1±5.0 (21.4~47.5)
T×A	43.5±13.3 (8.8~75.0)	36.7±2.3	132.8±42.4 (3~231)	147.9±15.2 (121~202)	27.1±3.4 (18.0~39.9)

表-3 卵質 (250及び450日齢)

区分	HU		卵殻強度 kg/cm ²		卵殻厚 mm		卵黄色		肉斑出現率%	
	250	450	250	450	250	450	250	450	250	450
A×T	81.3	78.6	4.1	3.7	0.32	0.31	10.2	11.5	0.3	0.3
T×A	79.1	77.1	3.9	3.6	0.32	0.30	9.9	11.4	0.2	0.3

4. 飼料の利用性

飼料の利用性については表-4に示した。飼料消費日量についてはA×Tが3.9g多かったが、飼料要求率では良好であった。

表-4 飼料の利用性 (150~457日齢)

区分	飼料消費 日量(g)	飼料 要求率	体重(g)		
			150day	300day	450day
A×T	62.3	3.43	928.7	1044.3	1108.6
T×A	57.4	3.56	896.1	1089.9	1047.6

高品質肉用鶏の開発に関する試験 －栃木しゃもの飼養試験－

田澤倫子・野口宗彦・石松茂英

要 約

当場で作出した「栃木しゃも」（しゃも×（プレノアール×ロードアイランドレッド））の肉質向上を図るため、給与飼料の与える影響について検討した。試験1は、蛋白質飼料原料の違いが肉質や発育性に及ぼす影響について、市販ブロイラー用飼料区（対照区）、大豆粕区、脱脂粉乳区に分け検討した。結果は、脱脂粉乳区が発育性に優れ、大豆粕区が肉の嗜好性に優れていた。このことから、脱脂粉乳や大豆粕の特性は、高付加価値鶏肉の特徴付けに利用可能であると考えられた。試験2では、市販のブロイラー用飼料と採卵鶏用飼料を用いた給与法の検討を行った。また、試験3ではこれに加え給与形態の違いが与える影響について、試験4、5では採卵鶏用試験区に様々な給与プログラムを設定し、与える影響について検討した。その結果、給与形態の違いについては有意な差は認められなかった。生産性は、採卵鶏用試験区がブロイラー用試験区に比べ低い傾向にあったが有意な差とは認められず、肉の嗜好性についても差は認められなかった。採卵鶏用飼料の給与プログラムとしては試験4のA区、D区に優れた結果や品質向上効果が認められ、ブロイラー用飼料による飼養管理法以外の選択肢としての可能性が示された。しかしながら、採卵鶏用飼料の栄養水準の中には「栃木しゃも」の要求を満たせないことも考えられたことから、利用するには適切な栄養水準の飼料と給与プログラムの設定が必要であると考えられた。

以上のことから、栃木しゃもの飼養管理においてはブロイラー用飼料に加え、肉質や生産性を大きく損なうことなく採卵鶏用飼料も利用可能であり、さらに特殊配合飼料により特徴を持たせることも可能であることが示唆された。

（詳細については、栃木県畜産試験場研究報告第15号に掲載）

飼料作物の奨励品種選定試験

本澤延介・島田研

要約

栃木県央地域に適応するトウモロコシの品種選定と普及を図るため、平成2年度から平成11年度まで継続してトウモロコシの品種選定試験を実施している。平成10年度は、極早生種5種、早生種4種、中晩生種6種の計15品種を供試した。試験区は1区6.75㎡の3反復とし、平成10年5月14日に播種し、牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領に準じ生育状況、収量性について調査した。

絹糸抽出日数は、極早生種62～66日、早生種66～72日、中晩生種68～73日であった。稈長は、極早生では、TX105、X1045Tが各々256、245cm、早生ではDK689が260cm、中晩生種ではG4655が303cmと高い傾向にあった。今年度の成績では、極早生種で、TX105、X1045T、早生種でNS68、DK616、中晩生種でG4655、32K61、G4742が収量性、耐病性等に優れ、優良品種として有望であった。

目的

トウモロコシはTDN収量が高く、牛の嗜好性が高いため、県内の酪農及び肉用牛農家で広く利用されている。トウモロコシの販売品種は、例年多くの品種が開発されるなど多種多様であるため、農家が利用するに当たって品種の選定に悩む場合が多い。一方、トウモロコシの生育、収量は、他の自給飼料作物である牧草に比べ気象の変動の影響を受けやすく、本県の気象条件に適した品種の選定が望まれている。そこで、畜産試験場では、栃木県央地域に適応する品種の選定と普及を図るため、平成2年度から平成11年度にかけて継続してトウモロコシの品種選定試験を実施している。

方法

1. 供試品種

表1 供試品種

早晩性	系統名	メーカー	RM※	備考 (流通品種名)
極早生	NS105	日本総業	105	奨励品種 (35G86)
	TX105	タキイ	105	
	DK483	雪印	100	
	DK542	雪印	108	
	X1045T	パイオニア	110	
早生	NS68	日本総業	113	奨励品種
	DK616	カネ	115	
	DK689	カネ	118	
	DK727	雪印	120	
中晩生	32K61	パイオニア	122	奨励品種
	G4655	雪印	127	
	KD721	カネ	122	
	G4742	雪印	125	
	KD777	カネ	127	
PX77A	日本総業	125		

※相対熟度

極早生種5種、早生種4種、中晩生種6種の計15品種を供試した(表1)。

2. 播種月日

平成10年5月14日

3. 栽植密度

667本/a(畦幅75cm×株間20cm、1本立)

4. 刈取り月日

極早生種:平成10年8月24日、早生種:平成10年9月1日、中晩生種:平成10年9月7日、但し、中晩生種32K61は、9月1日の刈取り。

5. 施肥量

N・P₂O₅・K₂O各1kg/a、堆肥300kg/a

6. 試験区

1区6.75m²(2.25×3m)、3反復

7. 雑草防除及び防鳥対策

1アール当たりゲサノンフロアブル15ml、ラッソー250mlを水10ℓに希釈し、播種後全面散布した。また、防鳥対策として防鳥網を播種から約1ヵ月間設置した。

8. 調査項目及び方法

牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領(農林水産省草地試験場制定)に準じた。

結果

1. 生育特性

生育特性を表2に示した。初期生育は各品種とも概ね良好に推移した。収穫までの日数は極早

生種 102 日、早生種 110 日、中晩生種 116 日（但し、32K61 は 110 日）で、昨年に比べ、1～5 日遅い傾向にあった。絹糸抽出日数は、極早生種 62～66 日、早生種 66～72 日、中晩生 68～73 日であった。

耐倒伏性は、出穂前の局地的豪雨（7月6日）によりほぼ全面で倒伏が見られ、試験区の配置による差が認められたが、品種間差は認められなかった。耐病性においては、極早生種の NS105、DK542、早生種の DK616、中晩生の KD721 がごま葉枯病にやや弱い傾向にあった。

表 2 生育特性

早晩性	品種	初期生育 良：1～ 不良：5	雄穂抽出日数	開花日数	絹糸抽出日数	圃場日数	倒伏割合 (%)	折損割合 (%)	耐病性		虫害 (%)
									ごま葉枯病 0：無～ 5：甚	紋枯病 (%)	
極早生	NS105	2.0	62.3	64.3	62.7	102	69	0	1.7	0	22
	TX105	1.3	62.3	66.3	65.7	102	59	0	1.0	0	14
	DK483	1.2	59.3	62.0	61.7	102	4	0	1.3	0	33
	DK542	1.2	59.3	65.0	64.3	102	96	0	2.0	0	20
	X1045T	1.5	65.0	66.3	66.0	102	64	0	0.3	0	16
早生	NS68	1.2	66.0	69.0	67.0	110	5	1	1.3	0	20
	DK616	1.3	65.7	67.3	66.0	110	26	0	2.0	0	31
	DK689	1.2	66.3	70.7	71.7	110	24	0	1.0	0	9
	DK727	1.3	66.0	69.0	70.3	110	12	1	1.0	0	16
中晩生	32K61	1.2	70.0	70.0	71.3	110	13	0	1.0	0	16
	G4655	1.0	68.7	72.7	73.0	116	1	2	0.0	0	11
	KD721	1.2	68.0	69.0	68.0	116	0	0	1.3	0	20
	G4742	1.2	70.0	72.3	72.7	116	0	0	0.7	0	22
	KD777	1.2	70.3	71.3	72.0	116	2	0	0.3	0	18
	PX77A	1.3	70.0	70.7	73.0	116	0	0	0.7	0	38

表 3 収量特性

早晩性	品種	熟期	桿長 cm	着雌穂高 cm	桿径 cm	乾物率 %	現物収量 (kg/a)			乾物収量 (kg/a)			子実割合 (%)
							茎葉	子実	合計	茎葉	子実	合計	
極早生	NS105	0.3	214	99	2.3	30.9	389	177	566	79	95	174	54.7
	TX105	-0.7	256	109	2.3	28.9	521	183	704	117	87	204	42.9
	DK483	0.7	227	105	2.4	30.7	432	185	617	88	102	190	53.7
	DK542	0.0	223	85	2.3	29.5	422	169	591	89	85	174	48.7
	X1045T	-0.3	245	116	2.3	30.5	474	204	678	107	100	207	48.2
早生	NS68	1.0	240	123	2.5	27.2	520	209	729	81	117	198	59.1
	DK616	0.0	252	122	2.5	28.0	501	223	723	84	119	202	58.6
	DK689	-0.3	260	134	2.7	23.3	619	192	811	91	98	189	51.7
	DK727	0.0	252	117	2.7	26.3	543	168	711	100	87	187	46.2
中晩生	32K61	0.3	275	127	2.5	27.3	604	218	822	107	118	224	52.5
	G4655	1.0	303	142	2.9	24.8	804	230	1034	132	124	257	48.4
	KD721	1.0	261	115	2.3	33.6	382	207	588	83	116	198	58.4
	G4742	1.0	268	138	2.6	24.8	696	205	902	108	116	224	51.7
	KD777	1.0	270	138	2.7	25.0	631	197	829	100	107	207	51.8
	PX77A	1.0	247	119	2.6	27.6	505	188	693	88	103	191	53.7

2. 収量特性

収量特性を表 3 に示した。稈長は、極早生では TX105、X1045T が各々 256、245 cm、早生では DK689 が 260 cm、中晩生種では G4655 が 303 cm と高い結果であった。極早生種の乾物収量は、X1045T、TX105 が高く各々 207、204 kg/a であった。TX105 は子実割合が 42.9% と低く、茎葉型の品種であった。早生種の乾物収量は、子実収量の高い DK616、NS68 が高く各々 202、198 kg/a であった。昨年度乾物収量の高かった DK689 は生育がやや遅く、やや低収であった。中晩生種の乾物収量は、G4655（県奨励品種）、32K61、G4742 が高く各々 257、224、224 kg/a であった。32K61、G4742 は、G4755 に比べ若干子実割合が高い傾向にあった。

以上の結果から、極早生種で、TX105、X1045T、早生種で NS68、DK616、中晩生種で G4655、32K61、G4742 が優良品種として有望であった。

液状ふん尿等の高度利用技術の確立 —永年草地における粒状豚ふんの追肥施用試験—

本澤延介・島田研

要約

永年草地における、追肥作業の軽減と牧草生産量の高位平準化を目的として、粒状豚ふんの追肥回数が牧草の生産性に及ぼす影響（試験 1）及び粒状豚ふんの基肥及び追肥施用が牧草生産性に及ぼす影響（試験 2）について検討した。試験 1 では、年間乾物収量は、追肥 1 回区、追肥 2 回区、追肥 3 回区、追肥 3 回（破碎）区、対照区各々 144、135、127、136、136 kg/a となり、全区ともほぼ対照区（化成肥料を追肥利用した区）並の収量が得られた。1～3 番草までの硝酸態窒素濃度は 16～182ppm と低い値で推移した。4 番草の硝酸態窒素濃度は、各区とも上昇し 229～442ppm を示した。5 番草では、4 番草刈取り後に追肥した 4 区の内、追肥 2 回区、追肥 3 回（破碎）区、対照区の 3 区の硝酸態窒素濃度の著しい上昇が見られ、各々 1380、685、1093ppm であった。試験 2 では、年間牧草生産量は豚ふん追肥区、化成追肥区において対照区並の収量が確保された。1、2 番草の硝酸態窒素濃度は、基肥区が著しく高く各々 5,873、6,871ppm であった。他の 2 区は、対照区と同等か低い傾向を示した。3 番草は各区とも高い傾向にあり、その中でも豚ふん追肥区が最も高く 8,364ppm であった。次いで基肥区 4,069ppm、対照区 3,504ppm、化成追肥区 2,185ppm であった。

目的

畜産試験場では、平成 7 年度から 9 年度にかけて「飼料作物に対する粒状豚ふん施用試験」において粒状豚ふんのトウモロコシ、イタリアンライグラスに対する施用方法について検討してきた。粒状豚ふんは比較的緩効性であるため、栽培期間の長い永年草の肥料に適すると考えられる。一方、公共牧場では、労働力不足のため追肥作業の軽減が望まれている。そこで、永年草地の施肥管理作業に、緩効性である粒状豚ふんを利用し、追肥軽減と牧草生産量の高位平準化を目指し、基肥及び追肥利用を前提とした施肥試験を実施した。

方法

《試験 1：永年草地における粒状豚ふん追肥試験》

1. 試験期間；平成 9 年 10 月から 11 年 9 月の 2 か年間
2. 試験場所；畜産試験場放牧草地
3. 供試草種；放牧利用 2 年目の寒地型混播牧草。（トールフェスク(サザンクロス)、オーチャードグラス(サツドリ)、レッドトップ、ケンタッキーブルーグラス (トイ)）
4. 供試材料；成分調整生石灰混合粒状豚ふん（N：P₂O₅：K₂O=4.2%：3.1%：2.4%）
5. 試験区；年間窒素施用量を 13 kg/10a とし、粒状豚ふんによる追肥回数を 1、2、3 回の試験区及び化成肥料 3 回追肥の試験区を設置した（表 1）。なお、放牧牛の蹄による粒状豚ふんの破碎効果を確認するため追肥 3 回（破碎）区を試験区に追加した。追肥時期は平成 9 年 10 月、翌平成 10 年 5 月、9 月とした。
6. 調査項目及び方法

草高 30～40 cm を目安に刈取り、収量、硝酸態窒素、ミネラル成分を測定した。

《試験 2：永年草地における粒状豚ふん基肥試験》

1. 試験期間；平成 9 年 10 月から 10 年 9 月
2. 試験場所；畜産試験場放牧草地
3. 供試草種；更新した寒地型混播牧草。（トールフェスク(サザンクロス)、オーチャードグラス(サツドリ)、レッドトップ、ケンタッキーブルーグラス (トイ)）
4. 供試材料；成分調整生石灰混合粒状豚ふん（基肥；N：P₂O₅：K₂O=3.0%：6.3%：3.2%、追肥；4.1%：2.1%：1.6%）
5. 試験区；年間窒素施用量を 25 kg/10a とし、基肥として粒状豚ふんを利用し、追肥として粒状豚ふん 1 回または化成肥料 2 回施用した試験区及び基肥、追肥とも化成肥料を利用した対照区を設置した（表 2）。基肥は更新時の 9 月、追肥は翌 5 月、8 月とした。
6. 調査項目及び方法

草高 30～40 cm を目安に刈取り、収量、硝酸態窒素、ミネラル成分を測定した。

表1 試験区の概要 (試験1)

試験区	追肥時期			備考
	秋 (10月9日)	春(5月28日)	夏(9月4日)	
追肥1回区	粒状豚ふん (N13 kg/10a)	—	—	
追肥2回区	粒状豚ふん (N6.5 kg/10a)	—	粒状豚ふん (N6.5 kg/10a)	
追肥3回区	粒状豚ふん (N4.3 kg/10a)	粒状豚ふん (N4.3 kg/10a)	粒状豚ふん (N4.3 kg/10a)	
追肥3回 (破碎)区	粒状豚ふん (N4.3 kg/10a)	粒状豚ふん (N4.3 kg/10a)	粒状豚ふん (N4.3 kg/10a)	追肥前に破碎 処理
対照区	化成肥料 (N4.3 kg/10a)	化成肥料 (N4.3 kg/10a)	化成肥料 (N4.3 kg/10a)	成分比; N : P ₂ O ₅ : K ₂ O=10 : 5 : 5

表2 試験区の概要 (試験2)

試験区	基肥時期	追肥時期		備考
	秋 (10月)	春(5月)	夏(8月)	
基肥1回区	粒状豚ふん (N25 kg/10a)	—	—	
基肥+豚ふん 追肥1回区	粒状豚ふん (N10 kg/10a)	粒状豚ふん (N15 kg/10a)	—	
基肥+化成追 肥2回区	粒状豚ふん (N10 kg/10a)	化成肥料 (N7.5 kg/10a)	化成肥料 (N7.5 kg/10a)	
対照区	化成肥料 (N10 kg/10a)	化成肥料 (N7.5 kg/10a)	化成肥料 (N7.5 kg/10a)	成分比; 基肥はN : P ₂ O ₅ : K ₂ O=10 : 20 : 10、追肥はN : P ₂ O ₅ : K ₂ O=10 : 5 : 5

結果

《試験1 : 永年草地における粒状豚ふん追肥試験》

1. 乾物収量

1、2番草の乾物収量は、1回目の追肥窒素量の多い区ほど高く、追肥1回区が1、2番草併せて57 kg/a、追肥2回区が47 kg/aであった。追肥3回(破碎)区は、対照区とほぼ同等の収量を示した。3番草の乾物収量は、2番草刈取り後に追肥した追肥3回区、追肥3回(破碎)区、対照区が高く、各々31、33、35 kg/aであった。夏季の刈取りとなった4番草は、豚ふんを追肥した4区が対照区に比べ高い傾向を示し、夏季の牧草収量の低下を抑制する効果が若干認められた。

年間乾物収量は、追肥1回区、追肥2回区、追肥3回区、追肥3回(破碎)区、対照区各々144、135、127、136、136 kg/aとなり、全区ともほぼ対照区(化成肥料を追肥利用した区)並の収量が得られた。特に、1、2番草の収量の高かった追肥1回区は、年間収量も高くなった。しかし、この傾向は、スプリングフラッシュを抑制し、年間牧草生産量の平準化を目指した目的に反する結果であり、追肥2回あるいは3回による牧草収量の平準化を検討する必要がある。また、粒状豚ふんの破碎効果は、ほぼ全ての刈り取り回次において認められた。

2. 牧草の硝酸態窒素濃度

1~3番草までの硝酸態窒素濃度は16~182ppmと低い値で推移した。4番草の硝酸態窒素濃度は、各区とも上昇し229~442ppmを示した。これは、豚ふんの有機態窒素の無機化が、夏季の高温条件下により促進されたためと推察される。5番草では、4番草刈取り後に追肥した4区内、追肥2回区、追肥3回(破碎)区、対照区の3区の硝酸態窒素濃度の著しい上昇が見られ、各々1380、685、1093ppmであった。追肥3回区、追肥1回区では逆に低下した。

4番草後の追肥は、収量に反映されず、硝酸態窒素の形で作物体中に蓄積されたものと推察される。また、追肥3回区、追肥1回区における窒素は、気温の低下とともに豚ふん中窒素の無機化が抑制され、土壌中に残存しているものと考えられる。このことから、追肥時期は、年3回の

場合、最終刈取り後(10月)、2番草刈取り後(5月～6月)、3番草刈取り後(7月頃)、年2回の場合、最終刈取り後(10月)、2番草刈取り後(5月～6月)が適当であると考えられる。

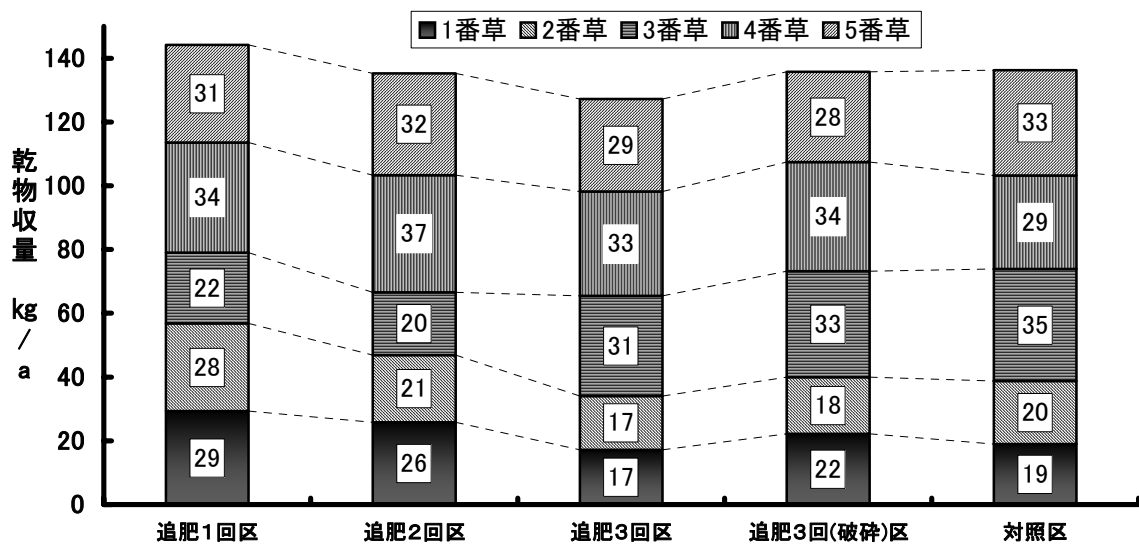


図1 刈取り回次別乾物収量(試験1)

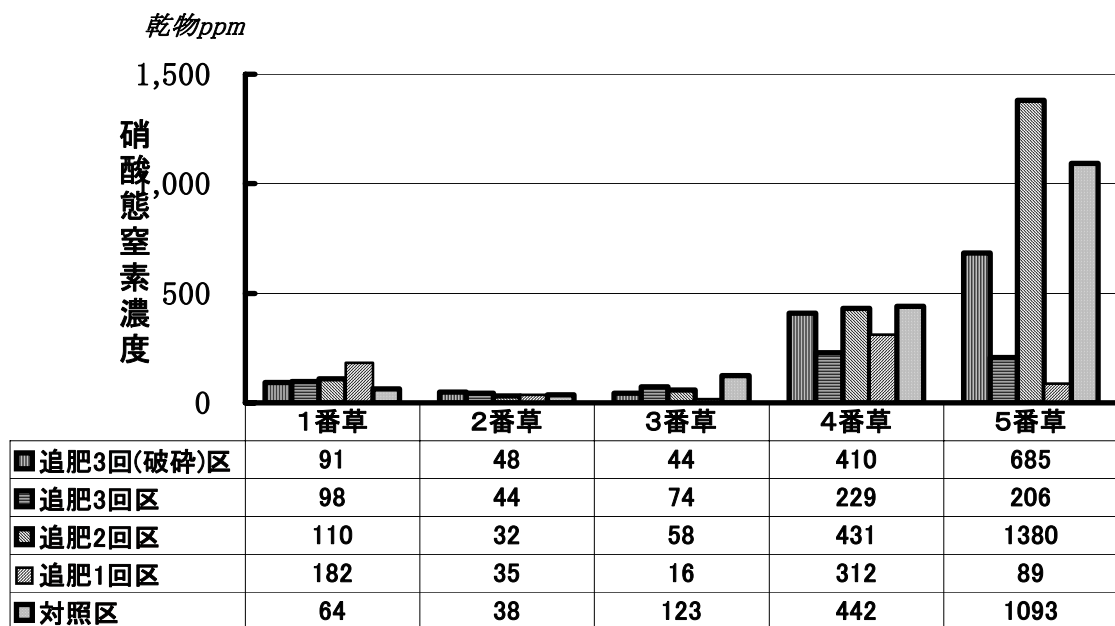


図2 刈取り回次別作物中硝酸態窒素濃度(試験1)

《試験2：永年草地における粒状豚ふん基肥試験》

1. 乾物収量

1番草の乾物収量は、基肥区が32 kg/a と他の3区に比べ低い傾向にあった。2番草は各区差がないものの、3番草は、2番草刈取り後に追肥した豚ふん追肥区、化成肥料、追肥区、対照区が基肥区に比べ高い傾向にあり、各々37、31、38 kg/aであった。4番草は、豚ふん施用量の多い基肥区、豚ふん追肥区が高く、各々37、34 kg/aであった。これは、夏季高温のため、豚ふんの有機態窒素が無機化してきたためと推察される。5番草は各区差がなく、6番草では、化成肥料を追肥した、化成追肥区が高い傾向にあった。

年間牧草生産量は豚ふん追肥区、化成追肥区において対照区並の収量が確保されたが、豚ふん施用による牧草生産量の平準化は、どの区においても実現できなかった。

2. 牧草の硝酸態窒素濃度

1、2 番草の硝酸態窒素濃度は、更新時に年間施肥の全量を施用した基肥区が著しく高く各々 5,873、6,871ppm であった。他の 2 区は、基肥として化成肥料を施用した対照区と同等か低い傾向を示した。3 番草は各区とも高い傾向にあり、その中でも 2 番草刈取り後に豚ふんを追肥した豚ふん追肥区が最も高く 8,364ppm であった。次いで基肥区 4,069ppm、対照区 3,504ppm、化成追肥区 2,185ppm であった。4 番草は基肥区、豚ふん追肥区が高く各々 2,200、2,160ppm であった。5 番草の基肥区と豚ふん追肥区は、4 番草と同様に高く推移した。6 番草は 5 番草刈取り後に対照区、化成追肥区において追肥したものの全区とも低く推移した。

以上のことから、豚ふんの基肥全量施用は、慣行法である化成を分施する方法に比べ収量、硝酸態窒素濃度の面から不相当であると考えられる。豚ふんを基肥と追肥に利用する方法は、牧草生産量の高位平準化に適していると考えられるが、追肥後の硝酸態窒素濃度の上昇を押さえるため、施肥量、時期等を検討する必要がある。

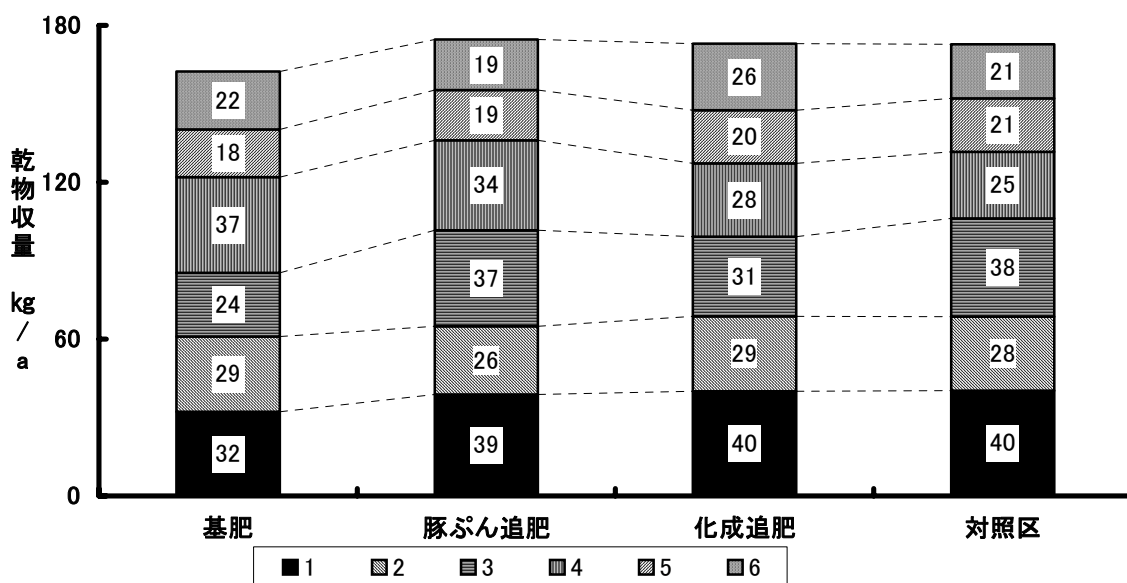


図3 刈取り回次別乾物収量 (試験2)

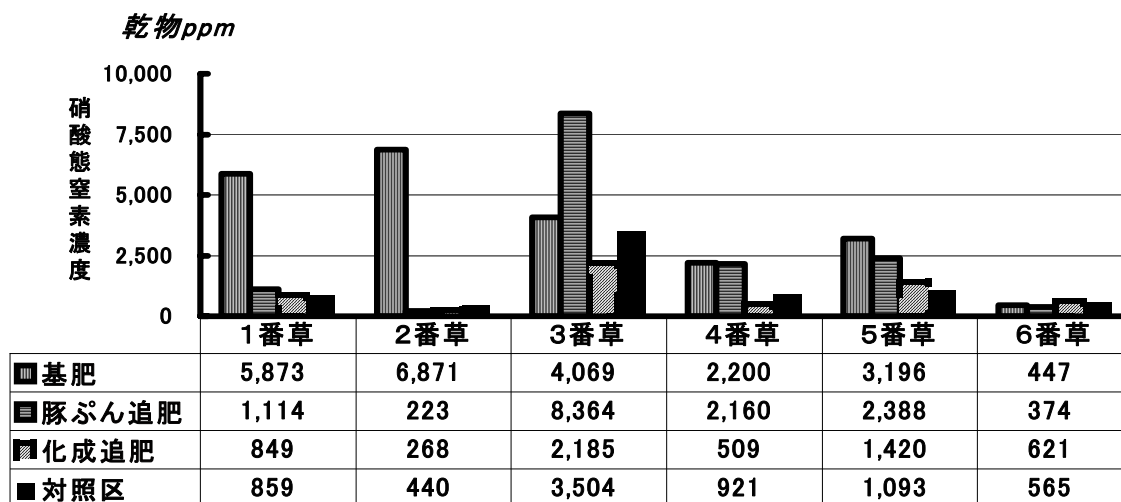


図4 刈取り回次別作物中硝酸態窒素濃度 (試験2)

肉用牛繁殖経営における自給飼料生産体系の確立

効率的自給飼料生産技術の確立

本澤延介・島田研

要約

和牛繁殖農家の自給飼料生産に適する作業体系を検討するため、乾草調製とロールベールラッピングサイレージ調製体系の生産性の比較を行った。坪刈りによる期待収量は、1番草 36～75 kg/a、2番草 27～40 kg/a、調製後の製品水分は平均で乾草が 20%、ロールベールが 41%であった。予乾日数は、乾草調製で 2～4 日(平均 3.2 日)、ロールベールで 1～4 日(平均 2.8 日)を要し、ロールベール利用により 0.4 日程度の作業日数の短縮が期待できる。収穫ロスには乾草調製、ロールベール各々 32%、27%で、5%の開きがあった。

ロールベール 1 個当りの乾物重量は、水分 20～60%の範囲で 112～161 kg、平均 139 kg 程度と試算される。1 日 1 頭当たり乾物で 5 kg 程度の給与と仮定すると、繁殖雌牛 14 頭以上の経営規模がロールベール(1.0×1.0m)導入の境界と判断される。

目的

県内和牛繁殖農家は中小規模経営や複合経営が多く、労力を要する自給飼料の生産は敬遠される傾向にある。自給飼料生産のためには、経営規模に適した作付け体系や機械装備が必要となる。そこで、和牛繁殖農家の自給飼料生産に適する作業体系を検討するため、乾草調製とロールベール調製体系の生産性の比較を行った。

方法

1. 調査場所

栃木県畜産試験場内圃場

2. 調査の期間

平成 9 年 4 月～10 年 10 月

3. 調査方法

試験場内で生産されるイタリアンライグラス、オーチャードグラスの単収、収穫ロスを、乾草調製体系、ロールベール・ラッピングサイレージ調製体系別に集計し、和牛繁殖農家に適する機械体系、耕地面積を試算した。収穫ロスは刈り取り前に坪刈り(1×1m)した期待収量と収穫後の実質収量より算出した。また、ロールベール導入に適する経営規模を、ロールベールサイレージ 1 個当たりの乾物重量と適正給与量から算出した。

表 1 機械体系の規格

機械体系	規格	備考
乾草調製	作業幅 1.5m	
ロールベール・ラッピング	ロールベール ; 1.0×1.0m	カッティング機能付

結果

収量調査は、1、2 番草で実施した。坪刈りによる期待収量は、1 番草 36～75 kg/a、2 番草 27～40 kg/a、製後の製品水分は平均で乾草が 20%、ロールベールが 41%であった。予乾日数は、乾草調製で 2～4 日(平均 3.2 日)、ロールベールで 1～4 日(平均 2.8 日)を要し、ロールベール利用により 0.4 日程度の作業日数の短縮が期待できる。収穫ロスには乾草調製、ロールベール各々 32%、27%で、5%の開きがあった。乾草調製では、予乾日数が長く、乾燥が進んでいるため、調製作業中の脱落が多くなるためと考えられる。

ロールベール 1 個当りの乾物重量は、水分 20～60%の範囲で 112～161 kg で平均 139 kg 程度と試算される。1 日 1 頭当たり乾物で 5 kg 程度の給与と仮定すると、繁殖雌牛 14 頭以上の経営規模がロールベール(1.0×1.0m)導入の境界と判断される。

表2 乾草調製体系及びロールベール・ラッピングサイレージ調製体系における生産概要

調製方法	年度	圃場 No	番 草	実質収量 乾物kg/a	期待収量 乾物kg/a	予乾 日数	製品 水分%	収穫 ロス%
乾草調製	平成9	8	1	38	47	4	20	20
	9	9	1	27	36	4	20	26
	9	1	2	24	40	4	20	40
	9	8	2	20	34	2	20	42
	9	9	2	29	39	2	20	24
平均				27	39	3.2	20	32
ロールベール	平成9	1	1	68	75	1	52	9
	9	3	1	36	61	4	45	41
	9	5	1	45	71	3	40	37
	9	3	2	30	34	2	40	13
	9	5	2	18	27	1	40	32
	10	1	1	30	54	4	30	45
	10	3	1	37	43	4	35	12
	10	5	1	47	65	3	50	28
	10	8	1	42	55	3	37	23
	10	9	1	42	59	3	37	29
平均				40	54	2.8	41	27

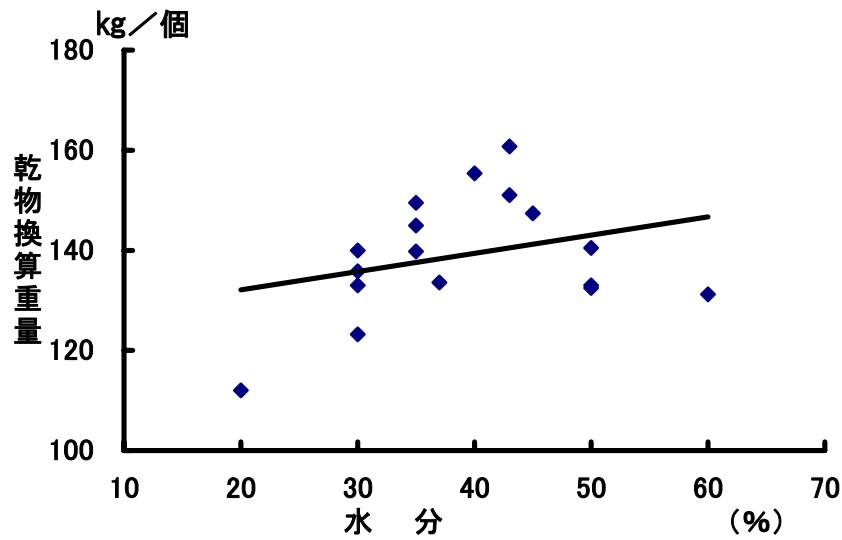


図1 ロールベール1個当たりの乾物重量と水分

簡易土壌診断による飼料作物の収量性向上技術の確立

本澤延介・島田研

要約

作物体の硝酸態窒素及びミネラル含量を簡易に推定するため、トウモロコシの硝酸態窒素及びミネラル成分を部位別に小型反射式分光光度計で分析し、作物体全体の含量との相関関係について検討した。出穂前、絹糸抽出期、乳熟期、黄熟期に試験圃場より生育中庸の個体1株を刈取り、分析用サンプルとし、葉9箇所、茎3箇所、子実1箇所の硝酸態窒素及びミネラル(Ca、P、K、Mg)含量を測定した。硝酸態窒素含量はLS(下位茎)、P含量はUL-E(上位葉先端)、ML-M(中位葉中部)、LL-E(下位葉先端)、LL-M(下位葉中部)、E(子実)、Mg含量は、UL-E(上位葉先端)、UL-M(上位葉中部)、LL-B(下位葉基部)で有意な相関が得られた。従って、これらの部位を小型反射式分光光度計で測定することにより、作物体全体の成分含量を推定できる可能性が示唆された。

目的

家畜ふん尿の過剰施用は自給粗飼料の品質や収量を著しく低下させるため、土壌分析、作物栄養診断に基づいた堆肥や化成肥料を適正に施用する肥培管理が必要である。土壌分析は各普及センターや試験場で実施しているが、より簡便で現地でも行える簡易分析システムを確立することにより、家畜ふん尿の適正施用と飼料作物の収量及び品質の向上が期待される。そこで、本年度は作物体の硝酸態窒素及びミネラル含量を簡易に推定するため、トウモロコシの硝酸態窒素及びミネラル成分を部位別に小型反射式分光光度計で分析し、作物体全体の含量との相関関係について検討した。

方法

1. 供試作物

平成11年6月7日に播種した(6.75m²×3カ所、畦幅75cm×株間20cm、1本立)トウモロコシの遅播き専用品種SH8915、NS95Aを供試した。施肥管理はN・P₂O₅・K₂O各1kg/a、堆肥300kg/aを播種前に施用した。

2. 分析方法

(1) 試料の採材

出穂前、絹糸抽出期、乳熟期、黄熟期に試験圃場より生育中庸の個体1株を刈取り、分析用サンプルとした。測定部位は上位葉(雄穂直下節の葉、ULと略す。)、中位葉(雌穂付着節の葉、MLと略す。)、下位葉(地上根直上節の葉、LLと略す。)、上位茎(雄穂直下節、USと略す。)、中位茎(雌穂付着節、MSと略す。)、下位茎(地上根直上節、LSと略す。)及び子実(Eと略す。)とした。

(2) 試料の前処理及び分析方法

各部位の硝酸態窒素及びミネラル(Ca、P、K、Mg)含量は、各々の部位を2~5mm程度に細切し40~80mlの蒸留水に一昼夜浸漬後、5Aの濾紙で濾過し、抽出液を小型反射式分光光度計及び原子吸光光度計で測定した。葉は先端(-E)、中部(-M)、基部(-B)に分け分析した。作物体全体の硝酸態窒素は乾燥、粉碎後、1~2gを50ml程度の蒸留水に一昼夜浸漬後、5Aの濾紙で濾過し、抽出液を小型反射式分光光度計で測定した。作物体全体のミネラル含量は粉碎サンプルを乾式灰化し、原子吸光光度計で分析した。

結果及び考察

1. 供試作物の生育概要

採材月日と供試作物の乾物重の推移を表1に示した。2品種ともほぼ同じ時期に採材し、分析サンプルを調製した。SH8915は黄熟期まで順調に生育したものの、NS95Aは湿害の影響で、葉色が薄く、桿長、乾物重(表1)がやや低いサンプルであった。

表1 採材月日及び供試作物の乾物重の推移

品種名	出穂前		絹糸抽出期		乳熟期		黄熟期		備考
	採材月日	乾物重(g/株)	採材月日	乾物重(g/株)	採材月日	乾物重(g/株)	採材月日	乾物重(g/株)	
SH8915	8月9日	97	8月16日	111	9月7日	269	9月22日	291	
NS95A	8月9日	99	8月11日	113	9月7日	261	9月22日	198	湿害

2. 小型反射式分光光度計による測定

部位別硝酸態窒素含量は水準が低く、小型反射式分光光度計の測定レンジ（3～90mg/ℓ）の下限付近の測定値が多かった。抽出液の作成に当たっては、加水量及びサンプル量を調整し、測定レンジを上げる必要があると思われた。Kは、測定レンジ（0.25～1.20mg/ℓ）が高すぎて、ほとんどの部位が測定できなかった。また、Mgは小型反射式分光光度計では分析できないため、K、Mgの測定値は、同じ抽出液を原子吸光光度計で分析した数値を用い、以下の検討材料とした。

3. 生育に伴う成分の推移

表2、3に硝酸態窒素及びミネラル含量の推移を示した。湿害を受けたNS95Aは、SH8915に比べ全般に、硝酸態窒素含量が低く、P、Mgが高い傾向にあった。硝酸態窒素含量（現物中）は黄熟期に最も高く、P含量（現物中）は乳熟期に著しく高くなる傾向を示した。その他の成分含量は、生育による大きな変化は認められなかった。

表2 SH8915の硝酸態窒素及びミネラル含量 (mg/現物kg)

ステージ	NO ₃ -N	Ca	P	K	Mg
出穂前	40	393	277	5134	296
絹糸抽出期	136	398	215	4094	290
乳熟期	58	495	1250	6532	319
黄熟期	353	452	612	6193	382

※NO₃-Nは小型反射式光度計、その他は原子吸光光度計による分析値。

表3 NS95Aの硝酸態窒素及びミネラル含量 (mg/現物kg)

ステージ	NO ₃ -N	Ca	P	K	Mg
出穂前	7	498	402	3281	349
絹糸抽出期	11	487	355	5030	334
乳熟期	38	424	1167	5284	411
黄熟期	71	417	724	4820	417

※NO₃-Nは小型反射式光度計、その他は原子吸光光度計による分析値。

表4 硝酸態窒素及びミネラルにおける作物体全体含量と部位別含量の相関係数

部位(n)	NO ₃ -N	Ca	P	K	Mg	備考
UL-E(n:8)	-0.165	-0.113	0.817**	0.756*	0.805**	
UL-M(n:8)	-0.271	-0.064	0.780*	0.541	0.889**	
UL-B(n:8)	-0.683*	-0.245	0.730*	0.406	0.784*	
ML-E(n:8)	-0.612	-0.169	0.769*	0.583	0.581	
ML-M(n:8)	-0.577	-0.061	0.830**	0.407	0.620	
ML-B(n:8)	-0.638*	-0.145	0.678*	0.290	0.661*	
LL-E(n:8)	-0.272	-0.154	0.849**	0.457	0.487	
LL-M(n:8)	-0.331	0.099	0.940**	0.487	0.412	
LL-B(n:8)	0.433	-0.228	0.753*	0.330	0.854**	
US(n:8)	-0.223	-0.264	0.748*	0.515	0.463	
MS(n:8)	0.137	-0.209	0.416	0.327	0.599	
LS(n:8)	0.980**	-0.064	0.617	-0.188	0.468	
E(n:6)	-0.226	-0.055	0.926**	-0.672	-0.806*	

**；1%水準で有意差有り。*；5%水準で有意差有り。

※K、Mgは原子吸光光度計による分析値との相関を示した。

※UL-E；上位葉先端、UL-M；上位葉中部、UL-B；上位葉基部、ML-E；中位葉先端、ML-M；中位葉中部、ML-B；中位葉基部、LL-E；下位葉先端、LL-M 下位葉中部、LL-B；下位葉基部、US；上位茎、MS；中位茎、LS；下位茎、E；子実

4. 作物体全体含量と部位別含量の相関係数

硝酸態窒素含量はL S、P含量はUL-E、ML-M、LL-E、LL-M、E、Mg含量は、UL-E、UL-M、LL-Bで有意な相関が得られた。従って、これらの部位を小型反射式分光光度計で測定することにより、作物体全体の成分含量を推定できる可能性が示唆された。しかし、その他のCa、Kは有意な相関が得られず他の分析法を検討する必要がある。また、K、Mgは小型反射式分光光度計で測定できないため、他の簡易分析計や試験紙を用いた測定法を検討する必要がある。

家畜ふん堆肥の簡易な品質・成分評価法の検討(第2報)

—豚ふん堆肥の肥料成分調査及び簡易肥料成分推定法の検討—

豊田知紀・阿久津和弘・増山文男

要 約

堆肥の成分評価法検討に必要な検量線（キャリブレーション）作成のため、県内の農家で生産された家畜ふん堆肥を採取し、含有肥料成分化学分析を実施した。また、堆肥中肥料成分推定ため簡易反射式光度計を用いた手法について検討した。

1. 豚ふん堆肥中肥料成分の変動は、刈成分が最も大きかった。
2. 堆肥化処理別の肥料成分量は、コンポスト>堆肥舎・盤>野積みの順であった。
3. 簡易反射式光度計から得られた各成分換算値と化学分析値との単相関係数は、リン酸で 0.70、刈で 0.65、硝酸態窒素で 0.96 であった。
4. 簡易反射式光度計を用いた豚ふん堆肥現物中肥料成分推定の可能性が示唆された。

目 的

家畜ふん堆肥は、肥料としての利用よりも土壌改良資材としての活用が主となっている。利用が推進しない理由として、含有肥料成分を測定する際に迅速な対応が難しいことも一つの要因と考えられる。そこで、迅速でかつ公定法とほぼ同様な精度を有し、簡易に堆肥の品質や含有肥料成分の推定が可能な分析手法について検討を行うこととした。

方 法

県内の養豚農家において堆肥化処理された豚ふん堆肥を現地で採取し供試資材とした。水分、pH、電気伝導度（以下 EC）、窒素成分は現物のまま分析し、肥料成分（ミネラル成分）は、全量分解した後土壌環境分析法に準じて定量した。pH、電気伝導度は、全農型測定法（水：現物=5:1）により振とう抽出し値を測定した。更に、得られた溶液は適宜希釈し、簡易反射式光度計にてリン(PO_4^{3-})、刈(K^+)、硝酸(NO_3^-)イオン濃度を測定した。

結 果 と 考 察

1) 堆肥の肥料成分含有割合

供試試料の乾物中肥料成分量を表-1 に示した。各肥料成分の変動は大きく、特に刈成分の変動幅が最も大きい傾向にあった。堆肥化処理法の違いによる肥料成分含有量（図 1）を野積み処理を基準として見てみると、野積み処理よりも堆肥舎や堆肥化専用施設（以下コンポスト）によって処理された堆肥は肥料成分含有量が高く、特に刈成分で野積み処理とコンポスト処理を比較すると約 2.5 倍の開きが見られた。このような差が生じた理由としては、降雨等に曝された結果堆肥中に含有される水溶性肥料成分が堆肥外へ溶脱したためと思われる。

2) 簡易反射式光度計を用いた肥料成分推定法の検討

溶液中の各種イオン濃度の測定が可能な簡易反射式光度計を用い、リン酸、刈、硝酸態窒素の現物中肥料成分量推定について検討を行った。簡易反射式光度計の実測読み取り値からの含有成分の推定は、精度が悪く直接推定は困難であると思われる。推定精度に影響を与えている要因として、現物サンプル中の水分量等が関与しているものと考えた。そこで、読み取り実測値に希釈率、試料含水分率、試料重、抽出液量、イオンから各成分への換算係数等乗じ溶液中成分量を求め、得られた換算値と化学分析値との相関を検討した。（図 2～4）各肥料成分量と換算値との単相関係数は、リン酸で 0.70、刈で 0.65、硝酸態窒素で 0.96 という結果であった。刈の精度が他成分よりも若干低いが、簡易反射式光度計を用いた豚ふん堆肥中肥料成分含有量推定の可能性は高いと思われる。今後、再現性を向上させかつ推定精度をより向上させるためには、サンプル抽出方法及び測定に際しての希釈倍率等について更に検討が必要と思われる。

表-1 豚ふん堆肥肥料成分量

項目	pH	EC (mS/cm)	Moist. (FM%)	乾物(%)							
				Ash	T-N	NH ₄ -N	NO _x -N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Max	9.8	10.8	79.0	59.7	6.5	2.0	0.4	7.7	6.7	8.2	3.1
豚ふん Min	4.2	0.5	14.5	11.5	1.9	0.0	0.0	1.2	0.1	2.3	0.5
堆肥 Avg.	8.4	4.7	43.9	26.7	3.9	0.3	0.0	5.3	3.4	4.9	1.9
(n=40) Std	1.1	1.9	19.2	8.2	1.2	0.4	0.1	1.7	1.6	1.5	0.6
CV(%)	12.8%	41.4%	43.8	30.8	31.6	119.1	236.3	32.2	47.7	30.3	31.1

Std : 標準偏差 CV : 変動係数

図1 肥料成分含有比 (現物中)

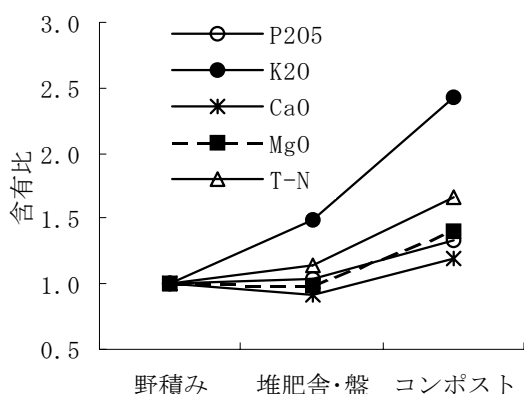


図2 化学分析値と換算値の相関図 (P₂O₅)

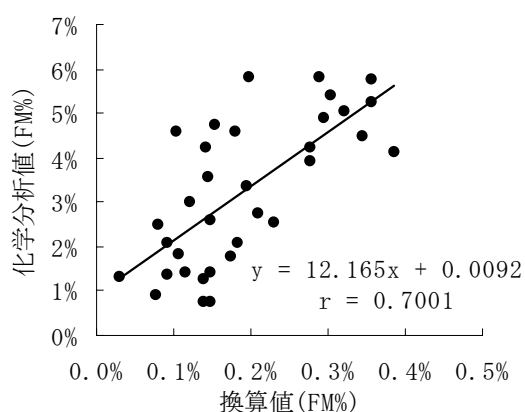


図3 化学分析値と換算値の相関図 (K₂O)

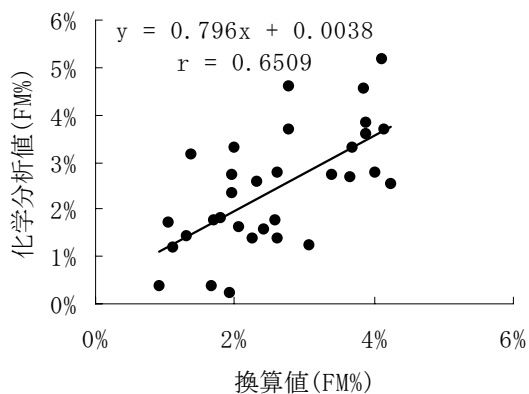
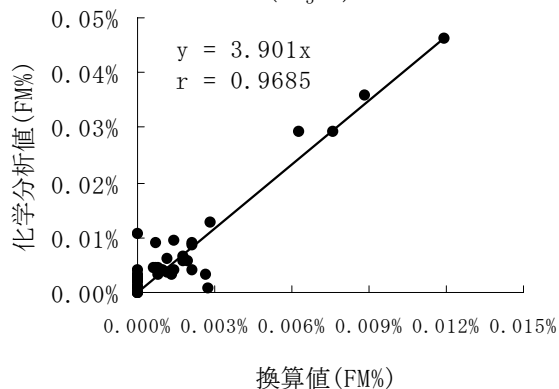


図4 化学分析値と換算値の相関図 (NO₃-N)



家畜ふん尿の悪臭防止に関する試験 —畜産農家の悪臭低減に関する調査研究— ①現地における農家調査

阿久津和弘・豊田知紀・増山文男

要 約

調査Ⅰ：畜産農家における臭気について、酪農家 15 戸、養豚農家 9 戸、養鶏農家 1 戸の畜舎、敷地境界線上での測定及び、ふん尿処理施設 1 基での測定を実施するとともに経営概況等の聞き取り調査を実施した。

各農家では、アンモニア濃度は畜舎内が高く、敷地境界線上が低い傾向であった。酪農家において、夏期に比べ冬期に低級脂肪酸が検出されやすい傾向であった。養豚農家の臭気指数は、敷地境界線上で 9 戸中 7 戸が 10 未満であり、臭気指数 10 以上の 2 戸については、低級脂肪酸の中でノルマル酪酸の濃度が高い傾向にあった。養鶏農家では、敷地境界線上における低級脂肪酸は検出されなかったが、臭気指数でわずかであるが 10 を上回った。聞き取り調査について、酪農及び養豚で苦情が出た農家は、全てふん尿処理時に発生していた。また、苦情のない農家も悪臭問題に対しては意識をしていた。脱臭資材を使用している農家では、全て微生物利用の脱臭資材であった。

調査Ⅱ：養豚農家 6 戸の畜舎近辺及び敷地境界線上における臭気を調査した。養豚農家 1 戸について分娩舎、肥育舎の舎内、ふん尿処理施設周辺及び敷地境界線上における臭気を 3 回調査した。また、酪農家のふん乾燥施設 4 基を 2 回調査し、1 回目は、ふん乾燥施設内のふん尿投入口及びその中間部で、2 回目は、牛舎内、ふん乾燥施設の投入口、中間及び取り出し口の 3 カ所と敷地境界線上で調査を行った。

ふん尿散布時の悪臭低減試験として、スリに添加する脱臭資材の効果試験を行った。脱臭資材は、市販品 2 種及び黒ぼく土を用い、脱臭資材を添加しない区と比較調査を行った。

悪臭物質の測定は、アンモニア濃度を公定法又はガス検知管法で、低級脂肪酸及び硫黄化合物濃度をガスクロマトグラフで測定した。臭気指数は、三点比較式臭袋法により求めた。

養豚農家における調査では、畜舎近辺で低級脂肪酸が検出され硫黄化合物は検出されなかった。全体的に畜舎内の臭気はばらついているが、畜舎内のアンモニア濃度は、3 月が他の測定時に比べ高い値を示した。また、どの畜舎からも低級脂肪酸が検出された。臭気指数では、畜舎内が 20 以上と高い値を示した。酪農家のふん乾燥施設の調査では、硫黄化合物に比べアンモニア及び低級脂肪酸の発生が目立ち、ほとんどが臭気強度で 2.5 を超えていた。

脱臭資材の効果調査でアンモニア濃度は、調査期間中対照区が他の 3 区に対して高い値を示した。アンモニア、低級脂肪酸及び硫化水素濃度は、いずれも臭気強度で 2.5 以上であった。臭気指数は、調査期間中 40 以上と脱臭効果は確認できなかった。

(詳細については、栃木県畜産試験場研究報告第 15 号に掲載)

家畜ふん尿の悪臭防止に関する試験
－畜産農家の悪臭低減に関する調査研究－
②スラリーの好氣的処理(曝氣処理)による臭氣の変化について

阿久津和弘・豊田知紀・増山文男

要 約

本試験では、酪農の自然流下方式から発生するふん尿混合物（以下スラリー）を機械的曝氣装置によって好氣的処理することによる各種臭氣成分の経時推移、及び処理過程で発生する臭氣の土壤脱臭装置による脱臭効果を調査検討した。更に、処理済スラリー及び未処理スラリー圃場散布時の臭氣成分の違いについて比較検討した。調査項目は、悪臭成分濃度（アンモニア、硫黄化合物、低級脂肪酸）、及び臭氣指数とした。

1. 夏期試験

アンモニア濃度は、好氣的処理（以下曝氣処理）により約 7～10 日の間で急激に上昇（400～600ppm）し、その後一旦減少するものの再び上昇に転じた。低級脂肪酸濃度では、曝氣処理による一定の低減効果は認められなかった。硫黄化合物濃度は、曝氣直後から急激に上昇したが、1～2 時間内に急激に低下した。特に、硫化水素濃度は、曝氣直後数百 ppm～数千 ppm まで上昇した。曝氣処理によって、高濃度のアンモニア及び硫化水素などの硫黄化合物が発生するが、土壤脱臭により、ほぼ 100%脱臭出来た。スラリー散布試験では、アンモニア濃度でみると処理済のスラリーが未処理のスラリーよりも、5～10 倍高い値を示したが、硫化水素濃度では、処理済のスラリーが比較的濃度であったのに対し、未処理のスラリーは、0.80～38ppm（規制基準値 0.020ppm）と高い値であった。また、臭氣指数で比較すると、処理済のスラリーが未処理のスラリーよりも、5～22 低いことから、臭氣濃度で置き換えると 68～99%の臭氣低減効果が確認された。未処理のスラリーは、硫黄化合物に代表される多種多様な複合臭で著しい不快臭であるのに対し、曝氣処理したスラリーは、アンモニアを主体とする刺激臭（堆肥臭）であった。機械的曝氣法の異なる MJ 区と SJ 区では、装置間による臭氣低減効果に大きな差は見られなかった。

2. 冬期試験

アンモニア濃度は、曝氣処理によりスラリー温度の上昇とともに増加した。低級脂肪酸濃度は、夏期試験同様曝氣処理による発生濃度低減等一定の効果は認められなかった。曝氣処理によって、高濃度のアンモニア及び硫化水素等の硫黄化合物が発生するが、冬場でも土壤脱臭を行うことによりほぼ 100%脱臭することが確認された。スラリー散布試験では、アンモニア濃度でみると、曝氣処理のスラリーが未処理のスラリーよりも高い値を示したが、硫化水素濃度でみると曝氣処理のスラリーが 0 に近い濃度であったのに対し、未処理のスラリーは、2.5～115ppm（規制基準値 0.02ppm）と高い値であった。

（詳細については、栃木県畜産試験場研究報告第 15 号に掲載）