

肉用牛の育種価に関する調査研究

神辺佳弘¹⁾、小島浩一、櫻井由美、久利生正邦
1)現畜産振興課

要約

本県で肥育された3,706頭の黒毛和種肥育牛の枝肉成績を用いて、枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ、推定歩留及び脂肪交雑評価基準の枝肉6形質に関する遺伝率等の遺伝パラメータの推定を実施した。

遺伝率の推定値は、枝肉重量で0.75、ロース芯面積で0.41、バラの厚さで0.44、皮下脂肪の厚さで0.43、推定歩留で0.58及び脂肪交雑評価基準で0.69であった。

また、遺伝相関については、枝肉重量はバラの厚さと、バラの厚さは脂肪交雑評点とそれぞれ0.5以上の正の相関が認められた。

目的

近年、肉用牛の枝肉形質の改良では、アニマルモデルBLUP法による育種価の利用が牛群の遺伝的能力を把握し、効率的な選抜・淘汰を考える上で有力な方法として注目されており、今後の枝肉形質の改良を推進する上で重要となっている。また、本県の和牛改良を考えた場合、年々判明率が高まっている育種価を用いた改良に期待が高まりつつある。

そこで、育種価評価を実施する上で重要な情報として期待されている枝肉成績を用いて、本県繁殖雌牛における枝肉形質の遺伝的パラメータ及び育種価を推定するとともに、種畜の評価を行い、本県和牛改良の指針を得る。

方法

本県で肥育された3,706頭の黒毛和種肥育牛の枝肉成績を用いて、多形質アニマルモデルに基づく制限付き最尤法(MTDFREML法)により、性、出荷年、農家(145戸)を母数として出荷月齢について1次から2次回帰までを要因として取り上げ、枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ、推定歩留及び脂肪交雑評価基準の枝肉6形質に関する遺伝率等の遺伝パラメータの推定を実施した。

結果

6枝肉形質における分散成分及び遺伝率推定の結果を表1に示した。遺伝率については、脂肪交雑評価基準で0.69、枝肉重量で0.75、ロース芯面積で0.41、バラの厚さで0.44、皮下脂肪の厚さで0.43及び推定歩留で0.58であった。分析した6枝肉形質の遺伝率を見ると、0.4から0.75の範囲で中程度から高めに推定された。

表1 枝肉形質の分散成分と遺伝率のREML推定値

枝肉形質	遺伝分散	環境分散	表型分散	遺伝率	全分散に占める環境分散の割合
脂肪交雑評価基準	3.190	1.444	4.631	0.69	0.31
枝肉重量	1494.556	457.396	1951.953	0.75	0.23
ロース芯面積	23.300	33.341	56.637	0.41	0.59
バラの厚さ	26.927	35.003	61.977	0.44	0.56
皮下脂肪厚	26.572	35.347	61.920	0.43	0.57
推定歩留	1.093	0.807	1.890	0.58	0.42

また、遺伝率、遺伝相関並びに表型相関を表2に示した。表2から、脂肪交雑評価基準は、枝肉重量とは0.13、ロース芯面積とは0.38、バラの厚さとは0.52、皮下脂肪の厚さとは0.19、そして推定歩留とは0.25といずれも好ましい遺伝関係にあることが示された。

枝肉重量については、ロース芯面積、皮下脂肪の厚さ等と0.35以上の遺伝相関があり、バラの厚さとは0.61と高い遺伝的な相関関係が認められた。以上から、枝肉重量の増加により、ロース芯面積、バラの厚さの増加は期待できるが、皮下脂肪も厚くなる可能性が示された。

表2 遺伝率及び遺伝相関並びに表型相関

	枝肉重量	ロース 芯面積	バラの厚さ	皮下脂肪の 厚さ	脂肪交雑 評価基準	推定歩留
枝肉重量	<u>0.75</u>	0.35	0.61	0.39	0.13	-0.27
ロース芯面積	<i>0.42</i>	<u>0.41</u>	0.47	-0.18	0.38	0.65
バラの厚さ	<i>0.34</i>	<i>0.24</i>	<u>0.44</u>	-0.03	0.52	0.33
皮下脂肪の厚さ	<i>0.26</i>	<i>-0.06</i>	<i>0.09</i>	<u>0.43</u>	0.19	-0.82
脂肪交雑評価基準	<i>0.21</i>	<i>0.35</i>	<i>0.22</i>	<i>-0.04</i>	<u>0.69</u>	0.25
推定歩留	<i>-0.05</i>	<i>0.69</i>	<i>0.18</i>	<i>-0.58</i>	<i>0.30</i>	<u>0.58</u>

注) 下線を付した対角要素は遺伝率、上三角(太字)は遺伝相関、下三角(斜字体)は表型相関

謝 辞

今回の分析を実施するにあたり、データの整理方法、分析方法等について懇切丁寧にご指導いただきました農林水産省畜産試験場 育種部 計量遺伝研究室の古川力室長に感謝申し上げます。

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いたします。

育種価判明牛の肥育性に関する調査研究 —期待育種価の検証と超音波肉質診断装置による枝肉形質の推定—

神辺佳弘¹⁾、小島浩一、櫻井由美、久利生正邦

1)現畜産振興課

要約

本試験では、期待育種価の判明している黒毛和種去勢牛 12 頭を用いて、枝肉重量における期待育種価により、各区 6 頭ずつ枝肉重量育種価高区、低区に分け、その増体成績及び飼料の利用性について調査した。(試験 1)

また、期待育種価の検証を目的に、枝肉成績(枝肉重量、第 6-7 胸椎間胸最長筋面積(ロース芯面積)、バラの厚さ、皮下脂肪厚、歩留基準値及び脂肪交雑基準値の 6 形質)と期待育種価の相関関係について、種雄牛及び導入年度の要因を補正し、分析した。(試験 2)

更に、超音波肉質診断装置を利用した枝肉形質の経時的変化の調査及び、パソコンソフト[Scion Image]により計測したロース芯面積の輝度及びその部分輝度による脂肪交雑の客観的な推定の可能性について検討した。(試験 3)

本試験(試験 1~3)の主な結果は以下のとおりである。

1. 増体成績及び飼料の利用性については、両区に有意な差は認められなかった。1 日の増体量は、肥育前期、後期ともに枝肉重量育種価高区が高く、全期間においても低区の 0.68 kg/日に対して、0.73 kg/日と高い値を示す結果となった。
2. 枝肉成績と期待育種価の相関関係を分析したところ、枝肉重量は相関係数 0.6810 で、有意な ($p < 0.05$) 相関関係が認められた。また、皮下脂肪厚も、相関係数 0.8565 で、有意な ($p < 0.01$) 相関関係であった。しかし、バラの厚さ、歩留基準値の相関係数は、それぞれ 0.0737、0.2378 と正の値を示したが、低い傾向を示した。さらに、ロース芯面積及び脂肪交雑評点については負の値を示す結果となった。
3. 超音波によるロース芯面積、バラの厚さ及び皮下脂肪厚の月齢毎の推移を、肉質等級別 5 ($n=4$)、4 ($n=4$) 及び 3 \geq ($n=4$) の 3 つに分類して調査した。ロース芯面積の推移は、肥育開始時の 13 ヶ月齢で等級 3 以下が小さい傾向を示した。また、肥育前期の生後 13 から 20 ヶ月齢までにおいて、肉質等級 3 以下の牛が等級 4、5 に対して増加速度が大きい傾向を示し、等級 5 については、肥育全期間緩やかな増加で推移していた。皮下脂肪厚についてはほとんど差が認められなかったが、若干肥育開始時に肉質等級 4、5 が、3 以下と比較して厚い傾向が見られた。バラの厚さは、肥育開始から終了時まで肉質等級 5 が他の等級に比べ厚く推移する結果となった。しかし、4 等級と 3 以下の等級はほとんど同様な推移を示していた。
4. 超音波推定値と枝肉実測値との間には、ロース芯面積で生後 21、25 及び 27 ヶ月齢で有意な ($p < 0.05$) 相関関係が得られ、23 ヶ月齢と肥育終了時には相関係数 0.73 以上 ($p < 0.01$) と高かった。バラの厚さは、超音波推定値と枝肉実測値との間に相関関係を得ることができなかった。さらに、皮下脂肪厚については、17、19 及び 23 ヶ月齢以降で相関係数 0.76 以上と有意な ($p < 0.01$) 相関関係であった。
5. パソコンソフト[Scion Image]により計測したロース芯面積輝度及びロース芯面積部分輝度と BMSNo. の関係は、ともに生後 30 ヶ月齢で有意な ($p < 0.05$) 相関関係が得られた。しかし、28 ヶ月齢では負の値を示し、29、31 ヶ月齢及び肥育終了時では低い値で推移した。

(詳細は栃木県畜産試験場研究報告第 16 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—

櫻井由美、神辺佳弘¹⁾、小島浩一、久利生正邦

1)現畜産振興課

要 約

肥育前期の黒毛和種去勢牛6頭に未利用資源であるモミガラを粗飼料として給与し、発育性、飼料摂取量、胃液性状、血液性状等について、粗飼料に稲ワラを給与した区(6頭)と比較した。

発育値は、体重、体高、胸囲とも両区間に有意差はなかった。1日当たり増体量は、モミガラ区が0.86kg、稲ワラ区が0.94kgと稲ワラ区が優れたが、有意差はなく両区とも順調な増体を示した。

胃液pH、ヘマトクリット値は、試験開始時にはモミガラ区、稲ワラ区に差はなかったが、前期終了時において胃液pHはモミガラ区が低く、ヘマトクリット値はモミガラ区が高い傾向にあった。

血中ビタミンA濃度の推移は、稲ワラ区に比べモミガラ区の方が低下速度が早い結果となった。

目 的

本県は稲作が盛んであり米の副産物であるモミガラが産出されるが、モミガラは飼料価値としてのデータの蓄積が少ないことから、家畜用粗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、地域粗飼料と丸粒穀類の有効活用を図り、低コスト・高品質牛肉生産に資するため、肥育前期において丸粒トウモロコシとモミガラを用いた肥育試験を実施した。

方 法

1. 供試牛 黒毛和種去勢牛12頭(鹿児島県導入・「勝美」を父とする牛)
2. 試験期間 平成11年6月21日～平成12年2月20日
3. 試験方法 モミガラ区6頭、稲ワラ区6頭を配置し、表1の飼料をTMR(無加水)形態で1日に2回給与した。給与に当たっては、飼料が1kg残る程度の飽食とした。
4. 調査項目 体重、体高、胸囲、飼料摂取量、胃液性状、血液性状(ヘマトクリット値、血中ビタミンA濃度、β-カロチン濃度)、超音波肉質測定

表1 供試飼料

	モミガラ区	稲ワラ区	
濃厚飼料 配合割合 (%)	丸粒トウモロコシ	30.0	
	圧ペン大麦	25.0	
	粉碎大麦	5.0	
	一般フスマ	19.0	
	大豆粕	2.0	
	大豆皮	18.0	
	炭カル その他	1.0	
濃厚飼料割合 (%)	75.0	75.0	
細切稲ワラ割合 (%)	5.0	25.0	
モミガラ割合 (%)	20.0	—	
TMR 成分値 (乾物%)	DM	88.4	87.8
	TDN	64.5	70.3
	CP	11.4	12.0

結果

1. 発育成績

供試牛の体重は試験開始時がモミガラ区で326.7kg、稲ワラ区で320.3kgであり、前期終了時がモミガラ区で535.2kg、稲ワラ区で548.0kgと両区とも同等の発育を示した。1日当たり増体量(DG)はモミガラ区で0.86kg、稲ワラ区で0.94kgであり有意差はなかった(表2)。胸囲、体高についても両区間に有意差はなかった。

2. 1日1頭当たりの乾物摂取量はモミガラ区が8.30kg、稲ワラ区が7.91kgとなり、有意差は認められなかった。

3. 胃液pHとヘマトクリット値は前期終了時においてモミガラ区が6.69、36.0%、稲ワラ区が6.82、34.3%であり、胃液pHではモミガラ区の方がヘマトクリット値では稲ワラ区の方が低い傾向を示したが、有意差は認められなかった(表3)。

4. 血中ビタミンA濃度は、月齢12カ月齢に相当する4週以降、モミガラ区の方が低い値で推移したが、有意差はなかった(図1)。一方、血中のβカロチン濃度はモミガラ区において有意に低く、前期終了時にはモミガラ区が7.4μg/dl、稲ワラ区が13.4μg/dlであった(P<0.01)(図2)。

表2 発育成績(群平均)

試験区	試験開始時			前期終了時			DG (kg/日)
	体重 (kg)	体高 (cm)	胸囲 (cm)	体重 (kg)	体高 (cm)	胸囲 (cm)	
モミガラ区	326.7	118.2	158.8	535.2	132.6	196.5	0.86
稲ワラ区	320.3	117.5	157.2	548.0	132.6	198.8	0.94

表3 胃液・血液性状

試験区	試験開始時				前期終了時			
	胃液 pH	ヘマトクリット 値(%)	血中VA濃度 (IU/dl)	βカロチン濃度 (μg/dl)	胃液 pH	ヘマトクリット 値(%)	血中VA濃度 (IU/dl)	βカロチン濃度 (μg/dl)
モミガラ区	6.14	32.5	94.6	27.4	6.69	36.0	27.1	7.4
稲ワラ区	6.15	32.2	106.8	31.6	6.82	34.3	37.2	13.4

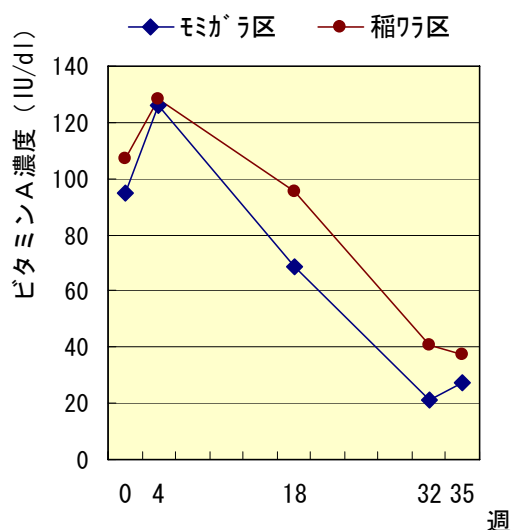


図1: 血中ビタミンA濃度の推移

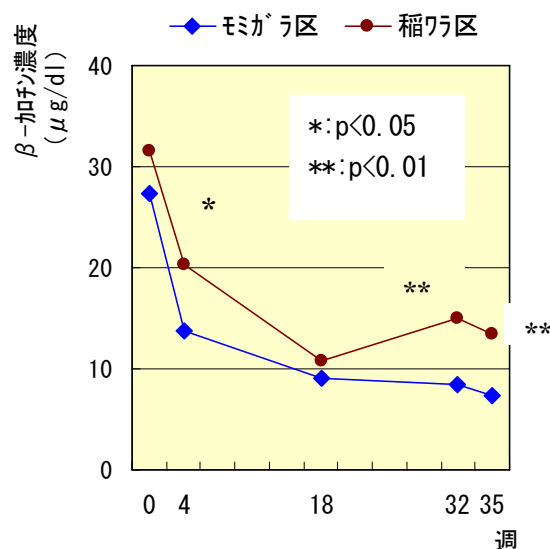


図2: β-カロチン濃度の推移

胚移植技術を応用した肉用牛の効率生産に関する試験 —持続性黄体ホルモン製剤利用による過剰排卵処理に関する試験—

小島浩一、櫻井由美、神辺佳弘¹⁾、久利生正邦
1)現畜産振興課

要 約

供胚牛からの胚回収成績向上と安定化を図るために、持続性黄体ホルモン（CIDR）を利用した過剰排卵処理におけるエストラジオール製剤（E2）の投与を行い、その効果について検討した。その結果は以下のとおりであった。

CIDR を用いた過剰排卵処理は推定黄体数 9.25 ± 5.19 個、回収卵数 11.25 ± 7.68 個、正常胚数 7.50 ± 5.32 個及び正常胚率 $66.7 \pm 23.0\%$ と、従来の方法と比べ同程度の採卵成績が期待できると考えられた。

CIDR 単独区、CIDR 挿入と同時に E2 を投与した区及び従来の過剰排卵処理を実施した対照区では、それぞれ推定黄体数 9.25 個、11.33 個及び 13.33 個、回収卵数 11.25 個、12.58 個及び 14.42 個であり、有意な差は認められなかった。CIDR 挿入と同時に E2 を投与した過剰排卵処理では、CIDR 単独で利用した過剰排卵処理や従来の方法と比べ、回収卵数、正常胚数及び正常胚率の改善は認められず、また未授精卵数が増加する傾向が認められた。

（詳細については、栃木県畜産試験場研究報告第 16 号に掲載）

乳牛及び肉牛改良効率化事業(DBI事業)

櫻井由美、小島浩一、神辺佳弘¹⁾、久利生正邦
1)現畜産振興課

要 約

乳牛及び肉牛改良効率化事業として、平成9年度及び10年度に受精卵を移植した受卵牛より生産された黒毛和種雌子牛を育成した。平成9年度生産雌牛9頭、平成10年度生産雌牛2頭を育成し、平成9年度生産雌牛4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保育・育成する乳用雌牛群に移植する受精卵を、当场繋養の黒毛和種高能力繁殖雌牛から採卵し供給すること。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。

採卵及び移植については平成10年度で完了したので、今年度は移植により生産された雌子牛の育成・配付を行った。

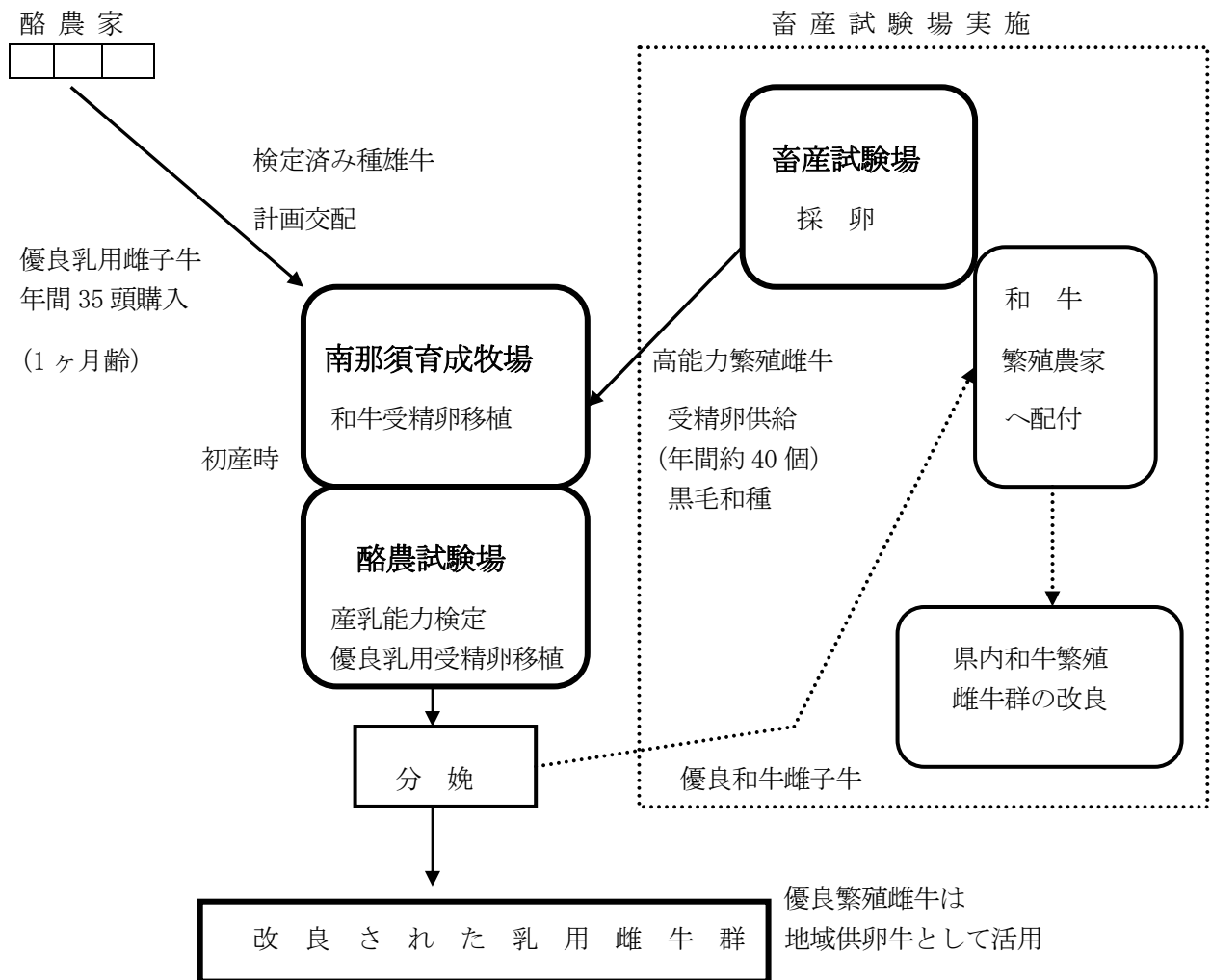


図1 乳牛及び肉牛改良効率化(DBI)事業の流れ

結 果

1. 優良和牛雌子牛の配付

平成 10 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 9 頭（平成 9 年度産）を育成し、そのうちの 4 頭を優良雌牛と認め県内繁殖農家に配付した。（表 1）

表 1 配付牛の概要

	生年月日	父牛の名	母の父	生時体重 (k g)	18 ヶ月齢時	
					体重(kg)	体高(cm)
1	H9. 10. 25	紋次郎	糸 光	24. 0	340. 0	123. 0
2	H9. 10. 26	北国 7 の 8	糸 秀	31. 0	386. 0	125. 0
3	H9. 10. 31	紋次郎	糸 光	26. 0	316. 0	122. 0
4	H9. 11. 6	菊 安	糸 花	22. 0	304. 0	121. 0

超高能力和牛受精卵配付事業

小島浩一、櫻井由美、神辺佳弘¹⁾、久利生正邦
1)現畜産振興課

要約

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、繁殖能力及び産肉能力の高い肉用繁殖雌牛（ドナー）から採取した受精卵を県内繁殖農家に配付している。

平成 11 年度は供試牛 11 頭について計 34 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 342 個、内 A ランク卵数は 141 個（41.2%）であり、その内 105 個を平成 11 年度に配付した。

目的

優良繁殖牛産地より導入された繁殖能力及び産肉能力の高い肉用繁殖雌牛（ドナー）から採取した受精卵を県内繁殖農家に配付し、本県和牛の基礎牛となる優良繁殖雌牛の増殖を図り、銘柄としての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 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 日目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) ドナーの採胚成績、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) 農家配付受精卵の移植成績、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			AI
18AUの場合	4AU	3AU	2AU			
			PG 2ml*			
夕	FSH	FSH	FSH		AI	
18AUの場合	4AU	3AU	2AU			
			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 11 頭の採卵成績を表 3 に示した。

採卵回数別の成績では、1 回目 12.1 個回収され、内 A ランク卵数が 6.4 個、2 回目では 7.6 個の内 2.9 個、3 回目では 10.3 個の内 3.0 個、4 回目では 11.0 個の内 4.0 個であった。全体では、342 個回収し、内 141 個が A ランク卵であった。(A ランク卵率 41.2%)

2. 農家配付受精卵の移植成績

平成 11 年度は、農家配付凍結卵数 (A ランク) は 105 個であった。

移植成績については、平成 12 年 3 月 21 日現在の結果を表 4 に示した。

3. 供試牛の発育成績

発育成績については、表 5 に示した。

表3 採卵回数別成績

NO	総回収卵数 (A ランク卵数)			
	1 回目	2 回目	3 回目	4 回目
G2 1	1 (1)	3 (2)	0 (0)	
G2 2	7 (1)	0 (0)	0 (0)	
G2 3	9 (6)	4 (1)	1 (1)	
G2 4	31(20)	33(13)	36 (4)	18 (7)
G2 5	14 (8)	4 (2)	10 (4)	
G2 6	17 (8)	18 (6)	8 (6)	
G2 7	10 (5)	6 (3)		
G2 9	10 (7)	6 (5)		
G3 0	7 (1)	4 (0)	11 (1)	9 (2)
G3 1	8 (5)	3 (0)	6 (2)	6 (3)
G3 2	19 (8)	2 (0)	21 (9)	
平均	12.1(6.4)	7.6(2.9)	10.3(3.0)	11.0(4.0)

表4 移植実績

平成12年3月21現在

	平成9年度	平成10年度	平成11年度
配布個数	18	109	105
移植頭数	17	50	1
受胎頭数	8	14	1
受胎率	47.1%	28.0%	100%
ドナー頭数	4	4	11

表5 発育状況

NO	H12.3.21測定		
	体重 (kg)	体高 (cm)	胸囲 (cm)
G21	528	130	193
G22	576	135	199
G23	407	128	173
G24	370	124	170
G25	502	131	189
G26	614	143	205
G27	456	132	179
G28	568	135	192
G29	500	131	188
G30	484	135	186
G31	486	133	184
G32	504	128	187
平均値	499.6±	132.1±	187.1±
±標準偏差	68.8	4.9	10.0

系統豚の維持増殖に関する試験(第7報)

野沢久夫¹⁾・中村真弓・大久保彰夫

1) 現県央家畜保健衛生所

要約

平成4年度に系統として認定された斉一性、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、繁殖能力及び産肉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19頭)により、血縁係数及び近交係数はやや上昇しそれぞれ 26.57 ± 7.66 、 10.49 ± 0.96 となり、遺伝的寄与率変動係数は0.992となった。繁殖成績については、交配頭数97頭に対し74頭が分娩し、1腹平均生産頭数は8.8頭、哺乳開始頭数は7.3頭、離乳頭数は6.9頭となり、育成率は94.8%であった。産肉成績については、去勢豚のDG、BF、及びEM値はそれぞれ838.6g/day、2.7cm(3部位平均)、18.0cm²となり概ね良好な結果となった。

目的

県内養豚経営の安定化を目的として、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、当該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」の遺伝的能力を把握した上で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。

(1) 維持集団の規模

種雄豚10頭、種雌豚30頭。

(2) 維持施設

栃木県畜産試験場

(3) 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11年度は74頭が分娩したが、前年度に比べ分娩頭数が増えた分生産頭数も増加した。また、更新頭数は肢蹄故障による淘汰等の理由により24頭となった。

表-1 維持状況

	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11
種雄豚数	10	10	9	10	10	11	10
種雌豚数	30	33	31	30	30	32	37
交配頭数 (雌)	88	66	88	75	59	80	97
分娩頭数	83	63	58	53	50	60	74
生産子豚頭数(雄)	430	338	301	298	236	216	334
(雌)	426	291	254	250	204	225	306
種畜候補頭数(雄)	165	92	96	87	65	90	68
(雌)	304	163	187	154	114	175	177
自場更新頭数(雄)	3	0	2	5	4	5	5
(雌)	11	6	7	7	5	12	19

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12年3月31日現在の遺伝的構成は、構成豚の廃用（雄7頭、雌14頭）及び更新豚の導入（雄5頭、雌19頭）があったため、血縁係数、近交係数及び遺伝的寄与率変動係数は前年度よりやや上昇し、それぞれ26.57、10.49、0.992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	
H 5	990	22.63±8.07	45	8.28±0.99	0.151
H 6	820	22.53±8.08	41	8.39±1.01	0.213
H 7	780	22.93±7.40	40	8.84±0.93	0.659
H 8	780	23.81±6.93	40	9.24±0.85	0.820
H 9	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
H11	1081	26.57±7.66	47	10.49±0.96	0.992

3. 繁殖成績

維持群繁殖成績を表-3に示した。生産数は8.8頭と前年度に比べ低下したが、育成率が若干上昇したため、哺乳開始頭数及び離乳頭数は前年度並みとなった。

表-3 繁殖成績

年度	分娩頭数	一腹平均			育成率(%)
		生産頭数	哺乳頭数	離乳頭数	
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
H11	74	8.8	7.3	6.9	94.8

4. 産肉成績

表-4に調査豚（去勢）産肉能力成績を示した。DGは838.6g/日と若干低下したが、ロース断面積18.0cm²とわずかに増加した。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 増体量(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
H11	25	146.6 ±13.3	838.6 ±106.2	71.8 ±1.4	91.0 ±3.1	65.5 ±2.1	31.2 ±1.0	2.7 ±0.3	18.0 ±2.3	49.8 ±2.0

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3報)

中村真弓・野沢久夫¹⁾・大久保彰夫

1) 現県央家畜保健衛生所

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、大麦配合飼料の給与開始時期について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。

発育成績：夏季においては給与開始時期が遅くなるにつれて発育が早く、飼料要求率も低下した。

冬季においては70 kg開始区で発育が早くなる傾向が認められた。

と体形質：夏季、冬季に関わらず試験区間に差は認められなかった。

肉質成績：夏季においては60 kg開始区の腎周囲脂肪融点が他の3区に比べ低い結果となった。

また、背脂肪色において開始体重が遅くなるほど黄色みが強くなる傾向を示した。

冬季においては皮下内層脂肪融点が60 kg開始区に比べ90 kg開始区が高い結果となった。

また、80 kg開始区の肉色の明るさが60 kg及び70 kg開始区に比べ高い結果となった。

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。

夏季及び冬季における大麦配合飼料の給与開始時期について選定試験を実施した。

方法

1. 試験期間

夏季：平成10年4月～8月、冬季：平成11年10月～平成12年3月

2. 試験豚

夏季：LWD38頭(去勢20頭、雌18頭)

冬季：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30%混合する。

4. 試験区分

60 kg開始区、70 kg開始区、80 kg開始区、90 kg開始区の4区

5. 飼料給与期間

肥育後期(体重70 kg～110 kg)

6. 調査項目

発育性：110 kg到達日齢、1日平均増体量、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、

結果及び考察

1. 発育成績

夏季及び冬季肥育における発育成績をそれぞれ表-1、表-2に示した。夏季においては大麦配合飼料の給与開始が遅くなるにつれて発育が早くなり、飼料要求率も減少し、試験区間に有意差が認められた。冬季においては試験区間に有意差は認められなかったが、70 kg開始区で発育が早くなる傾向が認められた。

表-1 夏季肥育における発育成績

試験区分	例数	110 kg到達日齢 (日)	1日平均増体量(g) (30~110 kg)	飼料要求率 (30~110 kg)
60 kg開始区	去勢3雌7	170.9±11.5b	913.7±189.9	3.6±0.2b
70 kg開始区	去勢2雌3	154.0±13.1a	1032.2±140.6	3.3±0.2ab
80 kg開始区	去勢9雌4	148.8±9.1a	1006.5±96.9	3.3±0.4ab
90 kg開始区	去勢6雌4	147.4±7.7a	972.4±62.0	3.2±0.2a

※異符号間に5%水準で有意差あり

表-2 冬季肥育における発育成績

試験区分	例数	110 kg到達日齢 (日)	1日平均増体量(g) (30~110 kg)	飼料要求率 (30~110 kg)
60 kg開始区	去勢3雌3	165.7±20.4	828.4±95.7	3.9±0.2
70 kg開始区	去勢3雌3	163.2±9.5	907.9±73.1	3.8±0.4
80 kg開始区	去勢3雌3	169.7±23.7	862.7±110.7	3.8±0.6
90 kg開始区	去勢3雌3	170.7±10.9	862.5±88.8	3.7±0.3

2. と体形質

夏季及び冬季肥育におけると体形質をそれぞれ表-3、表-4に示した。夏季冬季ともに試験区間に差は認められなかった。

表-3 夏季肥育におけると体形質

試験区分	例数	枝肉歩留 (%)	背腰長Ⅱ (cm)	背脂肪厚(cm)				ハ割合 (%)	ロ-ス断面積 (c m ²)
				カ	セ	コシ	3部位 平均		
60 kg開始区	去勢3	77.6	68.7	4.3	2.3	3.7	3.4	32.7	26.8±4.7
	雌5	±1.1	±2.0	±0.5	±0.5	±0.6	±0.5	±1.5	
70 kg開始区	去勢2	76.8	66.1	4.3	2.3	3.7	3.1	33.0	22.0±2.4
	雌3	±1.1	±1.7	±0.5	±0.5	±0.5	±0.5	±1.2	
80 kg開始区	去勢5	77.5	65.9	4.1	2.3	3.7	3.3	32.4	23.1±3.7
	雌4	±1.6	±1.4	±0.4	±0.4	±0.4	±0.4	±0.9	
90 kg開始区	去勢4	77.1	67.4	4.2	2.7	3.8	3.6	33.1	25.0±4.3
	雌4	±0.5	±4.3	±0.3	±0.5	±0.4	±0.3	±0.8	

表-4 冬季肥育におけると体形質

試験区分	例数	枝肉歩留 (%)	背腰長Ⅱ (cm)	背脂肪厚(cm)				ハ割合 (%)	ロ-ス断面積 (c m ²)
				カ	セ	コシ	3部位 平均		
60 kg開始区	去勢3	75.9	65.8	4.2	2.4	3.7	3.4	33.1	21.7±1.6
	雌3	±1.1	±2.4	±0.6	±0.4	±0.5	±0.4	±1.1	
70 kg開始区	去勢3	76.0	66.2	4.3	2.6	3.7	3.5	32.3	21.6±4.5
	雌3	±1.3	±2.4	±0.4	±0.5	±0.8	±0.6	±1.4	
80 kg開始区	去勢3	75.7	66.7	3.8	2.1	3.3	3.0	33.4	22.6±2.2
	雌3	±0.8	±2.1	±0.5	±0.4	±0.2	±0.3	±1.7	
90 kg開始区	去勢3	76.3	66.0	4.1	2.4	3.5	3.4	32.4	22.4±4.6
	雌3	±1.0	±1.8	±0.7	±0.5	±0.8	±0.6	±1.5	

3. 肉質成績

夏季及び冬季肥育における一般成分の肉質成績をそれぞれ表-5、表-6に示した。夏季においては、腎周囲の脂肪融点が60 kg開始区が他の3区に比べ有意に低い結果となった。一方冬季においては、皮下内層の脂肪融点が60 kg開始区に比べ90 kg開始区が有意に高い結果となった。その他の項目では夏季冬季に関わらず試験区間に有意差は認められなかった。

表-5 夏季肥育における肉質成績(一般成分)

試験区分	例数	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
60 kg開始区	去勢3	5.9	74.2±1.6	0.7	27.1±2.1	9.4±7.2	42.7	47.8
	雌5	±0.1		±0.1			±2.8	±2.4a
70 kg開始区	去勢2	6.0	74.3±1.4	0.7	26.2±1.1	12.7±6.6	49.8	48.4
	雌3	±0.3		±0.1			±9.7	±2.3b
80 kg開始区	去勢5	6.1	74.7±1.0	0.7	25.9±2.8	12.1±5.9	47.8	54.5
	雌4	±0.1		±0.1			±5.7	±8.3b
90 kg開始区	去勢4	5.8	74.7±2.0	0.7	28.1±1.0	6.3±5.2	50.7	55.5
	雌4	±0.4		±0.1			±7.9	±4.5b

※異符号間に5%水準で有意差あり

表-6 冬季肥育における肉質成績(一般成分)

試験区分	例数	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
60 kg開始区	去勢3	5.3	73.7±1.4	0.7	23.2±1.1	20.9±0.7	36.3	43.6
	雌3	±0.2		±0.1			±2.4a	±2.3
70 kg開始区	去勢3	5.4	73.7±1.4	0.8	24.1±2.7	23.3±3.9	39.5	43.8
	雌3	±0.2		±0.1			±1.9ab	±2.3
80 kg開始区	去勢3	5.3	73.8±0.8	0.7	25.3±1.6	20.3±2.9	40.7	44.3
	雌3	±0.2		±0.1			±3.5b	±2.1
90 kg開始区	去勢3	5.3	74.0±1.1	0.7	23.2±2.5	23.9±3.5	39.3	44.0
	雌3	±0.1		±0.1			±2.1ab	±1.8

※異符号間に5%水準で有意差あり

夏季及び冬季肥育における肉色及び脂肪色の成績を表-7、表-8にそれぞれ示した。夏季においては試験区間に有意差は認められなかったが、背脂肪色のb値において大麦配合飼料の開始時期が遅くなるほど高い値となり、黄色みが増す傾向が認められた。冬季においては肉色のL値において80 kg開始区が60 kg及び70 kg開始区に比べ有意に高い値となり、肉の明るさが増す結果となった。その他の項目では傾向は特に認められなかった。

表-7 夏季肥育における肉色及び脂肪色

試験区分	例数	肉色			背脂肪色		
		L	a	b	L	a	b
60 kg開始区	去勢3	55.1±5.4	12.3±1.8	12.2±1.4	79.4±2.0	5.0±0.7	8.7±0.8
	雌5						
70 kg開始区	去勢2	55.1±2.9	11.8±1.2	12.7±1.3	79.7±1.3	5.5±1.1	9.1±0.8
	雌3						
80 kg開始区	去勢5	52.4±4.7	12.7±1.4	12.0±2.2	79.0±1.5	6.0±1.0	9.5±0.8
	雌4						
90 kg開始区	去勢4	51.7±3.0	12.0±0.8	11.7±1.6	78.3±0.8	5.2±0.8	9.4±0.7
	雌4						

表-8 冬季肥育における肉色及び脂肪色

試験区分	例数	肉色			背脂肪色		
		L	a	b	L	a	b
60 kg開始区	去勢3 雌 3	50.0±1.9 a	14.2±1.3	12.4±0.5	77.4±2.5	5.9±1.3	8.4±0.9
70 kg開始区	去勢3 雌 3	49.7±1.4 a	13.5±0.8	12.2±0.8	77.5±2.2	5.8±0.8	8.7±0.8
80 kg開始区	去勢3 雌 3	53.9±1.5 b	13.5±1.0	13.5±1.1	76.5±0.5	6.5±0.9	9.7±1.1
90 kg開始区	去勢3 雌 3	51.8±3.0ab	13.8±1.0	12.8±1.1	79.3±2.2	5.0±1.5	8.3±1.0

※異符号間に5%水準で有意差あり

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6報)

中村真弓・野沢久夫¹⁾・大久保彰夫

1) 現県央家畜保健衛生所

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62農家、535頭、LWにおいては19農家、401頭であった。
2. アンケート調査の実施において豚房飼いをしている農家は、回収率54.8%で、約半数を占めた。全て系統豚で交配している農家と一部系統豚で交配している農家と合わせると、回収率67.7%で、約8割を占めた。
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88.3%、哺乳期間26.8日、再発日数13.3日であった。
4. 「トチギL」535頭中、確実に廃用状況が分かる母豚は191頭で、回収率35.7%、廃用率56.0%であった。未経産豚では繁殖障害が68.9%を占めたが、経産豚では繁殖障害が38.5%、肢蹄故障が30.0%となった。

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5～11年の7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11年9・10月、平成12年2・3月
2. 調査豚
平成5～11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、発情再発日数等
 - (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. 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図-1に(回収率54.8%)、「トチギL」の交配方法を図-2に(回収率67.7%)示した。なお、図-1の半ストールとは育成段階では平飼、母豚にあげたらストール飼、または「トチギL」は平飼、その他の母豚はストール飼という分類に区別した。

飼養形態においては、豚房で飼養している農家(平飼い)は52.9%を占め、半ストール飼いと合わせると67.6%となった。交配方法については全て系統豚、一部系統豚をあわせると81.0%となり、系統間交配が浸透していると思われる結果となった。

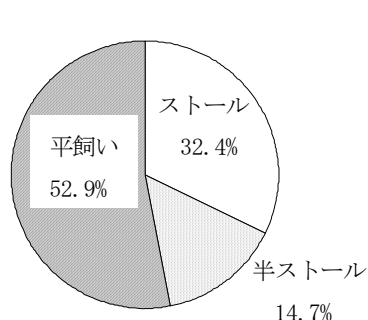


図-1 トチギL飼養形態

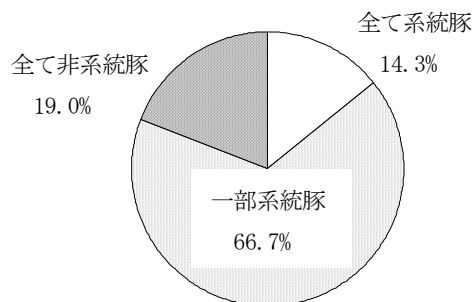


図-2 トチギL交配方法

2. 繁殖性

表-1に「トチギL」、表-2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、産次が進むごとに産子数が増加しているが、LWにおいては、初産から安定した成績を示した。育成率は産次に関わらず「トチギL」、LWともにばらつく傾向となった。

表-1 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)	再帰日数 (日)
1	54	311	8.7±2.7	8.4±2.6	7.4±2.6	87.4	26.7±5.4	16.5
2	38	188	9.4±2.7	8.9±2.5	8.2±2.3	91.5	26.7±5.5	13.4
3	27	113	10.5±2.7	10.1±2.5	8.4±2.7	84.6	26.6±5.8	8.6
4	24	70	10.5±3.0	9.8±2.9	9.0±2.1	90.9	27.9±8.4	9.8
5	18	31	11.4±3.2	10.7±2.7	9.1±2.3	88.1	27.0±7.7	11.6
6	11	16	12.7±2.7	10.9±2.9	9.3±2.3	84.3	27.3±6.0	4.8
計		729						
平均			9.6±2.9	9.1±2.7	8.1±2.6	88.3	26.8±6.0	13.3

表-2 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)	再帰日数 (日)
1	16	306	10.3±2.8	9.6±2.8	8.6±2.6	88.2	27.6±7.8	31.0
2	14	215	10.9±3.2	10.1±3.0	9.0±2.6	91.5	28.4±7.6	19.5
3	12	149	12.2±2.6	11.1±2.3	9.3±2.3	85.5	34.2±45.2	28.6
4	9	100	11.8±2.6	10.8±2.7	9.2±2.1	86.5	28.9±6.0	27.8
5	7	67	12.0±3.3	10.3±3.1	9.1±2.5	86.9	27.0±8.4	15.5
6	6	40	12.2±2.9	10.7±2.3	9.0±2.0	84.7	26.6±6.7	9.2
計		877						
平均			11.2±3.0	10.2±2.8	9.0±2.5	88.1	29.0±20.3	25.0

3. 廃用状況

廃用状況が明確な「トチギL」を、経産の有無によりその原因を分類したものが図-3、4である。未経産豚では、繁殖障害での廃用が多く、68.9%となった。また、経産豚では、繁殖障害が38.5%、肢蹄故障が30.0%となり、平均廃用産次は、 2.4 ± 1.8 産であった。なお、回収率は35.7%であった。

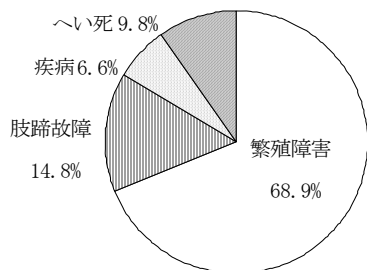


図-3 未経産豚廃用状況

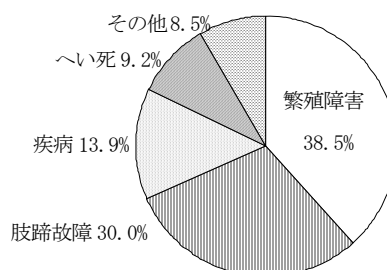


図-4 経産豚廃用状況

豚胚の凍結保存技術に関する試験

野沢久夫¹⁾・中村真弓・阿部泰男²⁾・大久保彰夫・中島芳朗¹⁾

1) 現県央家畜保健衛生所、2) 現畜産振興課

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し、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、超急速凍結法（ガラス化凍結法）による保存技術について検討した。

試験 1 では、凍結媒液中のエチレングリコール（EG）濃度について試験を実施した。融解手法については、凍結媒液と DPBS を基礎液とした耐凍剤除去液をストロー中で混合する方法において、胚の生存性が比較的向上した。EG 濃度については、6M 以上の濃度において、ストローのガラス化状態が形成された。また、6M 以下の濃度において、融解培養後に回復する胚が認められた。

試験 2 では、凍結媒液は試験 1 の結果を踏まえて EG 濃度を 6M とし、耐凍剤除去液中のガラクトース（GAL）濃度について検討した。胚の融解培養後における生存性及び状態については、GAL 濃度との関連性は認められず、いずれの GAL 濃度においても発育率が低い結果となった。

以上のことから、凍結媒液の EG 濃度は、常法である 8M 以下の 6M であってもガラス化状態が完全に形成され、融解後における胚の損傷も減少できることが示唆された。しかし、GAL 濃度については、さらに検討する必要があると思われる。

（詳細については、栃木県畜産試験場研究報告第 16 号参照）

組合せ検定(平成10年度)

田澤倫子¹⁾・野口宗彦・石松茂英

1)現酪農試験場

要約

採卵鶏の優良国産鶏の作出を効果的に促進するため、国保有の優良系統の採卵鶏4組合せについて強健性、産卵性、飼料の利用性等を調査した。Y8×L17は平均産卵率が高く、飼料要求率が良好であった。E4×MAは強健性及び産卵性が劣ったが、ハウユニットは優れていた。YS×L17は、産卵性及び飼料の利用性に優れていた。Y8×XSは、50%産卵日齢が早かった。

目的

採卵鶏の優良国産鶏の作出を効果的に促進するため、国保有の優良系統の採卵鶏4組合せについて、検定を行う。

方法

2. 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9月17日～平成11年12月9日(448日間)

(3) 供試鶏

① 農林水産省家畜改良センター岡崎牧場作出鶏 800羽

(4) 試験区

餌づけ羽数 Y8×L17 217羽、E4×MA 214羽、YS×L17 216羽、Y8×XS 217羽
各区100羽 2反復 単飼ケージ2羽飼い

(5) 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
76～140日齢	大すう用飼料	CP	14	ME	2.75
141～448日齢	成鶏用飼料	CP	17	ME	2.85

(6) 飼養方法

餌づけから28日齢時までは電熱バッテリーで飼育し、8日齢時でデビューを行った。29日齢時から123日齢時までは中大すうバッテリーで群飼し、その後は成鶏舎に収容した。点灯は、8週齢から17週齢時の自然日照にあわせて点灯開始し、17週齢まで漸減、その後22週齢に14時間になるように漸増した。なお全期間を通じて自由採食、自由飲水(75日齢までは水樋、それ以降はニップルドリンカー)とした。なお、E4×MAはニップルに慣れるために時間がかかったため、全期間を通じて水樋とした。また、暑熱時には、水をかけ流しにした。その他の管理については、当場の慣行法により実施した。

(7) 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)

結果及び考察

2. 強健性

表1のとおり育成率は、E4×MA以外は良好であった。これは、E4×MAは弱すうや臍しまりの悪いひなが多かったためと考えられる。

21週齢から試験終了時までの生存率において、E4×MAが82.4%と悪かった。へい死原因としては夏期の暑さによる影響とロイコチトゾーン症のためと考えられるが、夏期以外では、脱肛及び卵墜の順でへい死が多かった。

3. 産卵性

21週齢から試験終了時までの産卵性については、表-2に示した。

50%産卵日齢については、Y8×XSが144日齢と早かった。E4×MAの産卵開始が遅れた原因の一つに成鶏舎移動後、成鶏舎のニップルに慣れることに時間がかかって水を充分飲めない鶏がいた。そのた

め体重が落ちてしまい、産卵開始日齢が遅くなった鶏がいたためと考えられる。

産卵率は、Y8×L17 が 85.3%と良好で、E4×MA が 74.5%と低かった。これは、夏期の暑さ及びロイコチトゾーン症による影響が大きかったと考えられる。

平均卵重は YS×L17 が 61.4g と重く、Y8×L17 が 59.2g と軽かった。

日産卵量は、YS×L17 が 51.7g と多く、E4×MA が 45.3g と少なかった。

卵重は、43 週齢は Y8×L17 が若干小さかったがその他についてはほぼ同程度の値であった。64 週齢になると、E4×MA 及び YS×L17 が 67g 台になり卵重の増加が大きかった。

表-1 強健性

交配様式	0~20 週齢	21~64 週齢
	(育成率)	(生存率)
Y8×L17	100.0%	93.8%
E4×MA	93.0	82.4
YS×L17	99.5	93.8
Y8×XS	98.2	91.4

表-2 産卵性 (21 週齢~64 週齢)

交配様式	50%産卵日齢	産卵率 %	平均卵重 g	日産卵量 g	卵重 g	
					43W	64W
					Y8×L17	148
E4×MA	153	74.5	60.8	45.3	61.0	67.3
YS×L17	148	84.2	61.4	51.7	61.2	67.5
Y8×XS	144	82.5	60.6	50.0	61.1	65.2

卵質については、43 週齢及び 64 週齢について表-3 に示した。

HU について、E4×MA が 43 週齢及び 64 週齢で優れていた。Y8×L17 は 64 週齢での低下が大きかった。

卵殻強度については、43 週齢で YS×L17 が、64 週齢で Y8×XS が優れていた。

肉斑出現率については、YS×L17 が両時期とも高かった。

表-3 卵質

交配様式	HU		卵殻強度 kg/cm ²		卵殻厚 mm		卵黄色		肉斑出現率%	
	43W	64W	43W	64W	43W	64W	43W	64W	43W	64W
	Y8×L17	89.0	80.6	3.47	2.94	0.34	0.34	10.9	12.2	0.4
E4×MA	91.2	83.8	3.14	2.82	0.34	0.34	11.0	12.4	0	0
YS×L17	89.4	83.8	3.51	3.02	0.33	0.32	11.1	12.2	0.4	0.6
Y8×XS	86.8	79.8	3.30	3.04	0.32	0.32	11.1	12.4	0.3	0.5

4. 飼料の利用性

飼料の利用性については、表-4 に示した。

飼料消費量は、E4×MA が最も少なく、Y8×XS が多かった。

飼料要求率は、YS×L17 が優れ、E4×MA が劣っていた。

表-4 飼料の利用性 (21 週齢~64 週齢)

交配様式	飼料消費量 g	飼料要求率	体重 g	
			43W	64W
			Y8×L17	113.4
E4×MA	109.7	2.42	1723.0	1875.3
YS×L17	112.2	2.17	2020.3	2107.5
Y8×XS	114.5	2.29	2160.8	2205.0

4. 総合評価

収益指数は、それぞれ Y8×L17 が 2284、E4×MA が 1,988、YS×L17 が 2,320、Y8×XS が 2,225 となった。

Y8×L17 は産卵率は優れていたが平均卵重が少なく、卵質のハウユニットについて 64 週齢の低下が大きかった。

E4×MA はニップルドリンカーに慣れるのが遅かったことと、夏場の暑さの影響が大きかった等の原因で産卵性が劣った。

YS×L17 は、平均卵重が大きく飼料要求率に優れ、収益指数も高かった。

Y8×XS は、初産日齢が早かったが、その他の項目については中間的な値を示した。

栃木しゃもの改良(栃木しゃもの組合せ試験)

野口宗彦・田澤倫子¹⁾・石松茂英

1)現酪農試験場

要約

「栃木しゃも」の能力向上を図るため、家畜改良センター兵庫牧場より導入のしゃも及び大型しゃもと当场作出の雌系交雑種(プレノール×TG)との組合せ能力について検討した。その結果、兵庫牧場より導入のしゃも系統を利用した交雑種は従来の「栃木しゃも」に比べ発育性や飼料効率、経済性に優れた点が認められ、官能調査においては大きな差が認められなかった。このことから、兵庫牧場導入のしゃもの系統は、「栃木しゃも」作出の雄系として利用可能であることが示唆された。

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TG(プレノール×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」の能力向上を目的とした。

方法

1 試験

(2) 試験場所

栃木県畜産試験場(芳賀郡芳賀町)

(4) 試験期間

平成11年3月～8月

(5) 試験区分

区分	供試鶏	供試羽数	備考
A区	場保有しゃも×プレTG	40羽×3反復	20羽/3.3㎡
B区	兵庫牧場導入しゃも×プレTG	〃	〃
C区	兵庫牧場導入大型しゃも×プレTG	〃	〃

給与飼料は幼すう用(1～28日齢)、中すう用(29～56日齢)、大すう用(57～83日齢)、成鶏用(84日齢以降)

(8) 調査項目

育成率、発育性、産卵性、飼料の利用性、解体成績、経済性、官能調査

結果及び考察

育成率には差は見られなかったが、生体重は雌雄ともに当场保有しゃもの利用区が有意に低かった。また、飼料摂取量は当场保有しゃもの利用区が有意に少ない結果であったが、要求率では高い傾向を示した。

解体成績は、表2～3のとおり中抜きI型で、当场保有しゃもの利用区が雌雄とも有意に低い結果となった。正肉重量では、雄において場保有しゃもの利用区が兵庫牧場導入の大型しゃも利用区に対して有意に低く、雌においては当场保有しゃもの利用区が有意に低い結果であった。可食内臓重量は雌雄とも兵庫牧場導入の大型しゃも利用区が有意に大きい結果となった。

経済性は、表4のとおり兵庫牧場導入の大型しゃも利用区が最も優れていた。

官能調査は有意な差は認められなかったが、雄では兵庫牧場導入の大型しゃも利用区が雌では場保有しゃもの利用区と兵庫牧場導入のしゃも利用区が好まれる傾向にあった。

以上のことから、兵庫牧場より導入したしゃもの系統は、「栃木しゃも」の雄系として利用することで、品質を維持しながら生産性を高めることが可能と考えられた。

表-1 発育性及び飼料利用性(112日齢)

区分	育成率 %	生体重		飼料 摂取量 g	要求率
		♂ g	♀ g		
A区	98.3	2,541.2a	1,914.5a	9,009.0a	4.04
B区	100.0	2,805.4ab	2,118.2b	9,448.9b	3.84
C区	98.3	3,137.7b	2,348.7b	10,160.0b	3.70

異符号間で有意差あり(1%)

表-2 解体調査(雄 112日齢)

区分	生体重 g	中抜き I型 g	正肉		腹腔内 脂肪 g	可食 内臓 g
			重量 g	割合 %		
A区	2,542.5	1,978.4a	955.8a	37.6	6.5	106.3a
B区	2,795.0	2,163.5b	1,005.5ab	36.0	11.9	107.4a
C区	3,122.5	2,458.5b	1,057.1b	38.1	14.8	118.3b

異符号間で有意差あり(1%水準)

表-3 解体調査(雌 112日齢)

区分	生体重 g	中抜き I型 g	正肉		腹腔内 脂肪 g	可食 内臓 g
			重量 g	割合 %		
A区	1,894.7	1,445.7a	701.0a	37.0	12.6a	84.5a
B区	2,124.2	1,628.6b	814.6b	38.3	27.8ab	86.4a
C区	2,330.0	1,787.5b	888.6b	38.1	37.0b	97.6b

異符号間で有意差あり(1%水準)

表-4 肥育差益(単位:円)

区分	112日齢	
	♂	♀
A区	1,151	744
B区	1,305	858
C区	1,487	974

※肥育差益=生体重(kg)×650円-1羽当りの飼料費-素びな費(100円/1羽)

飼料単価:レヤー用幼すう:52.8円/kg

中すう:45.6

大すう:39.8

成鶏用:45.6

高品質肉養鶏の開発に関する試験 — 栃木しゃもの飼養管理法の確立 —

野口宗彦・田澤倫子¹⁾・平野伸明²⁾・石松茂英・山口義雄³⁾

1)現酪農試験場・2)現芳賀農業振興事務所・3)現畜産振興課

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))の飼養管理法の確立を図るため、飼養環境の与える影響について検討した。試験1は3.3㎡当たり10、20、30羽飼養の3区に分け、試験2は3.3㎡当たり10、15、20、25羽飼養の4区に分け検討した。結果は、生産性や肉質に有意な差は見られなかったが、飼料の利用性で10羽/3.3㎡の試験区が30羽/3.3㎡の試験区に対し有意に優れた結果を示した。また、経済性は飼育密度が低い方が優れた傾向を示した。このことから、栃木しゃもの適正飼養密度は、経済性から10~20羽/3.3㎡であると考えられた。試験3及び4では1群当たりの飼養羽数の違いが与える影響について検討した。その結果、試験3では全体の飼養羽数を100羽とした試験区が150羽、300羽とした区に対し、発育性や飼料利用率、経済性に優れた傾向が認められた。肉の嗜好性については300羽の試験区が総合評価で好まれる傾向にあったが、育成率、飼料要求率、経済性に劣る傾向が見られた。試験4では150羽の飼養区で飼料摂取量が有意に低く、要求率が低い傾向が見られた。しかしながら、解体成績や肉の嗜好性では有意な差は見られず、また育成率や生体重では100羽飼養区が高い傾向を示した。そして経済性においても100羽飼養区に優れた結果が認められたことから、「栃木しゃも」の1群当たりの飼養羽数は100羽程度が適切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1群の飼養羽数は100羽程度を基本とし、飼養密度については3.3㎡当たり10~25羽に収めることが必要であると考えられた。このことから、飼養規模を大きくする場合、生産性や経済性の低下を抑えるため、飼養羽数を1群100羽前後の単位で複数の飼育施設に分けて管理することが重要である。

(詳細については、栃木県畜産試験場研究報告第16号に掲載)

飼料作物の奨励品種選定試験

本澤延介¹⁾・島田研
1)現経営技術課

要約

栃木県中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11年度は、極早生種5種、早生種7種、中晩生種5種、遅播専用品種3種の計20品種を供試した。試験区を1区6.75㎡の3反復とし、平成11年5月12日(遅播専用品種は6月7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65~67日、早生種66~71日、中晩生種69~70日、遅播専用品種63~67日であった。稈長は、極早生種ではTX105が279cm、早生種では33G26が283cm、中晩生種では32K61が276cmと高い傾向にあり、遅播専用品種ではNS95Aが204cmと低い傾向にあった。乾物収量は、極早生種で36A43、35G86が各々186kg/a、早生種でDK689、33G26が各々228、221kg/a、中晩生種で32K61、籽刈ネが各々259、241kg/a、遅播専用品種でKD772スーパー、SH8915が各々198、195kg/aと高い傾向を示した。以上の結果から認定品種以外では、極早生種で36A43、早生種で33G26、中晩生種で籽刈ネが収量性、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

極早生種5種、早生種7種、中晩生種5種、遅播専用品種3種の計20品種を供試した(表1)。

2. 播種月日

平成11年5月12日(極早生、早生、中晩成)、平成11年6月7日(遅播専用品種)

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11年8月18日、早生種：平成11年8月26日、中晩生種：平成11年9月6日、遅播専用品種：平成11年9月22日

5. 施肥量

N・P₂O₅・K₂O各1kg/a、堆肥300kg/a

6. 試験区

3反復、1区6.75m²(2.25×3m)

7. 雑草防除及び防鳥対策

ゲサノンプリムフロアブル15ml、ラッソー25ml/a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。初期生育は中晩生種のE7390がやや不良であった以外は、概ね良好に推移した。E7390はその後の生育は良好で、収量性に対する影響は少なかった。収穫までの日数(圃場日数)は、極早生種98日、早生種106日、中晩生種117日で、遅播専用品種は、107日と5月播きの早生種とほぼ同程度の圃場日数であった。絹糸抽出日数は、極早生種65~67日、早生種66~71日、中晩生種69~70日、遅播専用品種63~67日であった。圃場日数及び絹糸抽出日数は、昨年と比較

べると極早生、早生種はやや早く、中晩生種はほぼ昨年並みの傾向にあった。

倒伏、折損は無あるいは極わずかで、全品種とも対倒伏性に強い傾向を示した。耐病性においては、極早生種の E7615、35G86、早生種の 33G26、NS540A、DK616 がごま葉枯病にやや弱い傾向にあった。

表 1 供試品種

早晩性	系統名	メーカー	RM※	備考
極早生	36A43	パイトニア	105	認定品種
	35G86	パイトニア	110	
	DK483	雪印	100	
	TX105	残イ	105	
	E7615	三井東圧	105	
早生	33G26	パイトニア	118	認定品種
	DK727	雪印	120	
	DK616	カネ	115	
	TX9754	残イ	120	
	DK689	カネ	118	
	NS540A	日本総業	117	
	NS80A	日本総業	120	
中晩生	G4742	雪印	125	認定品種
	E7390	三井東圧	126	
	32K61	パイトニア	122	
	NS89A	日本総業	123	
	タチタカネ	農林水産省	(127)	
遅播	SH8915	雪印	130	
	KD772スーパー	カネ	130	
	NS95A	日本総業	130	

※相対熟度

2. 収量特性

収量特性を表 3 に示した。収穫時の熟期は、極早生種が黄熟前期前後、早生種が黄熟中期～後期、中晩生種が完熟期、遅播専用品種が黄熟中期前後であった。稈長は、極早生種では TX105 が 279 cm、早生種では 33G26 が 283 cm、中晩生種では 32K61 が 276 cm と高い傾向にあり、遅播専用品種では NS95A が 204 cm と低い傾向にあった。昨年と比べると、中晩生種の稈長がやや短い傾向にあった。

極早生種の乾物収量は、36A43、35G86 が各々 186 kg/a で高い傾向にあった。早生種の乾物収量は、DK689、33G26 が各々 228、221 kg/a で高い傾向にあった。中晩生種の乾物収量は、32K61、タチタカネが各々 259、241 kg/a で高い傾向にあった。遅播専用品種では、3 品種平均で 195 kg/a と 5 月播きの中晩生種の約 8 割程度の収量であった。3 品種差は小さいものの KD772 スーパー、SH8915 が各々 198、195 kg/a と高い傾向にあった。

以上の結果から認定品種以外では、極早生種で 36A43、早生種で 33G26、中晩生種でタチタカネが収量性、耐病性等に優れ、優良品種として有望であった。

表2 生育特性

早晚性	品種	初期生育 良：9～ 不良：1	雄穗抽出 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1：無～ 9：甚	紋枯病 (%)	
極 早 生	36A43	8.0	65.7	66.0	65.7	98	0.0	0.0	2.3	0.0	18
	35G86	8.0	66.0	66.7	66.3	98	0.0	0.0	2.7	0.0	18
	DK483	8.7	64.0	65.0	65.0	98	0.0	0.0	2.3	0.0	26
	TX105	8.0	63.0	63.3	67.3	98	0.0	0.0	2.0	0.0	17
	E7615	8.0	61.0	64.0	65.0	98	0.0	0.0	3.0	0.0	36
早 生	33G26	7.7	68.0	68.0	68.0	106	0.0	0.0	3.3	0.0	22
	DK727	8.0	67.7	67.7	67.7	106	0.0	0.0	2.3	0.0	36
	DK616	8.0	65.0	66.0	66.0	106	0.0	0.0	2.7	0.0	56
	TX9754	8.0	68.3	71.0	71.0	106	0.0	0.0	2.3	0.0	36
	DK689	8.0	66.0	69.0	69.0	106	0.0	0.0	2.3	0.0	29
	NS540A	8.0	65.0	66.0	66.0	106	0.0	0.0	3.0	0.0	27
	NS80A	8.0	67.7	68.3	68.0	106	0.0	0.0	1.0	0.0	36
中 晚 生	G4742	8.0	68.0	71.0	70.0	117	0.0	0.0	1.0	0.0	16
	E7390	4.0	70.0	71.0	70.0	117	0.0	0.0	1.3	0.0	16
	32K61	8.0	68.0	69.0	69.0	117	0.0	0.0	1.3	0.0	29
	NS89A	8.0	69.3	71.0	70.0	117	0.0	0.0	1.3	0.0	22
	籽効林	8.0	68.7	70.3	69.7	117	0.0	0.0	1.0	0.0	31
遅 播	SH8915	9.0	65.3	67.0	67.3	107	0.0	0.7	1.0	0.0	11
	KD772 ス-ハ°-	8.7	64.3	66.7	67.0	107	0.0	2.2	1.0	0.0	0
	NS95A	8.7	62.3	63.7	63.0	107	0.0	2.2	1.0	0.0	7

表3 収量特性

早晚性	品種	※ 期 熟	桿長 cm	着雌 穂高 cm	桿徑 mm	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	36A43	-0.7	255.4	126.4	25.4	30.7	419	186	605	93.7	92.4	186.1	49.9
	35G86	-0.7	260.1	110.2	24.9	30.2	427	187	615	95.4	90.3	185.7	48.7
	DK483	-0.3	226.0	99.7	26.6	29.1	373	188	562	67.9	95.5	163.5	58.4
	TX105	-1.0	278.5	110.7	25.1	27.6	442	189	631	84.3	89.3	173.6	51.8
	E7615	-1.0	214.2	87.6	23.9	28.1	378	190	569	67.1	92.8	159.8	58.1
早 生	33G26	1.0	283.2	129.2	26.5	32.5	461	219	681	96.2	124.7	220.9	56.5
	DK727	0.0	268.7	107.8	28.9	31.1	499	202	701	108.6	109.4	217.9	50.3
	DK616	0.7	264.6	118.0	28.0	31.2	442	185	628	91.1	104.7	195.8	53.4
	TX9754	0.0	258.9	116.5	28.0	28.6	513	203	716	96.8	108.0	204.8	53.1
	DK689	0.7	265.9	134.3	29.7	29.3	554	224	778	103.0	124.7	227.6	54.7
	NS540A	1.0	263.3	122.3	25.3	34.8	391	217	608	86.5	124.4	210.9	59.2
	NS80A	0.0	268.8	119.2	27.1	30.5	473	241	714	86.8	128.9	215.7	59.9
中 晚 生	G4742	2.0	238.2	107.7	28.1	35.2	465	187	651	112.6	116.1	228.7	51.0
	E7390	2.0	259.0	114.3	29.4	37.1	412	201	613	100.9	126.4	227.3	55.6
	32K61	2.0	275.9	114.5	27.9	40.9	422	210	632	120.7	138.0	258.7	52.8
	NS89A	2.0	262.6	117.9	29.1	38.2	416	211	627	106.1	132.7	238.8	55.7
	籽効林	2.0	269.4	127.2	26.8	37.7	425	218	643	102.7	138.6	241.3	57.5
播 遅	SH8915	0.0	229.8	119.1	22.0	28.0	524	175	699	103.3	92.1	195.4	47.3
	KD772 ス-ハ°-	-0.3	233.1	116.8	22.5	26.8	553	180	734	106.4	91.1	197.5	46.3
	NS95A	0.7	204.3	87.1	20.2	30.6	438	186	624	85.9	104.8	190.7	53.9

※：-1；黄熟前期、0；黄熟中期、1；黄熟後期、2；完熟期

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¹⁾・島田研

1)現経営技術課

要約

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、粒状豚ふんの追肥回数が牧草の生産性に及ぼす影響について検討した。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125、120、106、113、126 kg/aとなり、追肥1回区が対照区並みの収量が得られた。3回目以降の追肥効果が反映されていない追肥3回区、追肥3回(破碎)区は低い年間収量を示した。夏季収量増の効果は追肥1回区、追肥2回区で認められたものの、夏季の追肥はメヒシバ等の夏型雑草の繁茂を助長し秋季以降の収量低下の一因となる可能性が示唆された。

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、追肥作業の軽減と牧草生産量の高位平準化を目指し、追肥利用を前提とした施肥試験を実施した。

方法

《永年草地における粒状豚ふん追肥試験(2年目)》

1. 試験期間；平成9年10月から11年9月の2カ年間
2. 試験場所；畜産試験場放牧草地
3. 供試草種；放牧利用3年目(豚ふん追肥2年目)の寒地型混播牧草。(トールフェスク(サノクロス)、オーチャードグラス(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10年11月1日(1、2、3回追肥区)、翌平成11年7月16日(3番草刈取り後、2、3回追肥区)、9月16日(4番草刈取り後、3回追肥区)とした。
6. 調査項目及び方法
草高30~40 cmを目安に刈取り、収量を調査した。

結果

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62 kg/a、追肥2回区が51 kg/aであった。追肥3回区及び追肥3回(破碎)区は、対照区に比べ低く各々36、41 kg/aであった。3番草の乾物収量は各区差がなく22~24 kg/aであった。4番草の乾物収量は対照区が最も高く56 kg/aで、3番草刈取り後に追肥しなかった追肥1回区は最も低く、40 kg/aであった。4番草刈取り後3回追肥区及び対照区では3回目の追肥を実施したものの各区雑草混入が著しく収量調査が実施できなかった。

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125、120、106、113、126 kg/aとなり、追肥1回区が対照区並みの収量が得られた。3回目以降の追肥効果が反映されていない追肥3回区、追肥3回(破碎)区は低い年間収量を示した。夏季収量増の効果は追肥1回区、追肥2回区で認められたものの、夏季の追肥はメヒシバ等の夏型雑草の繁茂を助長し秋季以降の収量低下の一因となる可能性が示唆された。

表1 試験区の概要

試験区	追肥時期			備考
	秋(11月1日)	春(7月16日)	夏(9月16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

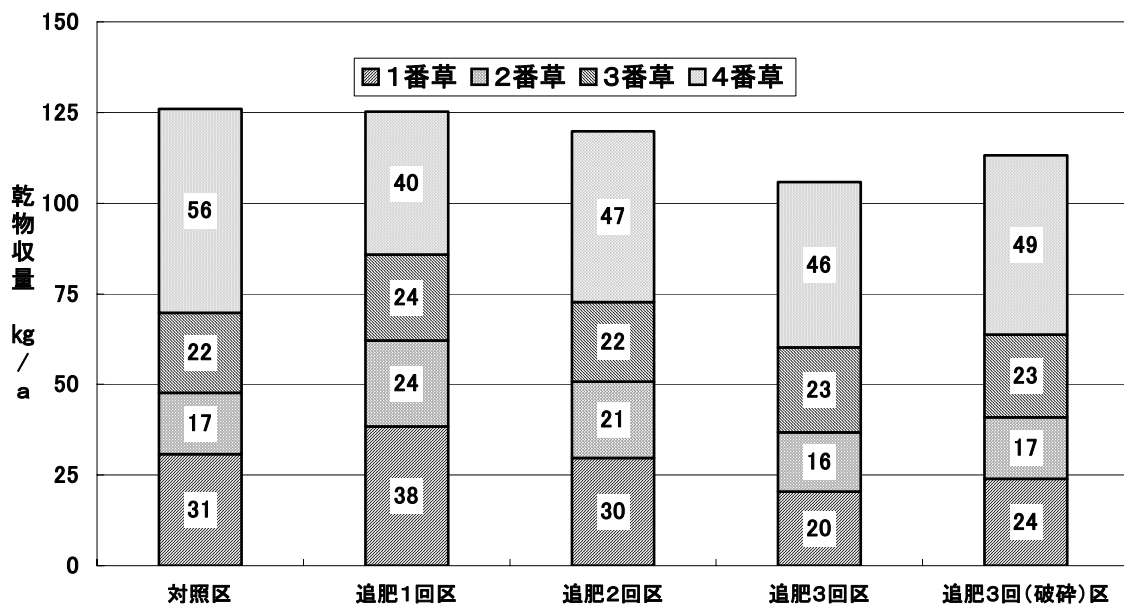


図1 刈取り回次別乾物収量

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¹⁾・島田研
1)現経営技術課

要約

園芸作物で実用化している簡易栄養診断システムを参考に、簡易土壌分析技術を確立するため、土壌抽出液採取法(前処理法)測定機器別の測定誤差について検討した。前処理法として従来の公定法、水抽出法、酢酸ナトリウム溶液抽出法及び土壌溶液について検討し、測定機器として簡易反射式光度計、改良型簡易反射式高度計、簡易分光光度計等にお測定を試みた。その結果、土壌のpHを把握する上で携帯式pHメーターは、公定法と同じ測定値は得られないもののある程度活用できると推察された。また、土壌抽出液ECを把握する上で、携帯式ECメーターは十分活用でき、土壌溶液の測定も有効であることが示された。硝酸態窒素では、土壌抽出液及び土壌溶液における液クロ測定値とRQ測定値の相関係数は各々0.996、0.999(危険率1%水準で有意差)と高くRQの有効性が示された。交換性K₂Oでは、水抽出法及び酢酸ナトリウム溶液抽出法との有意な相関が認められ各々相関係数は、0.711、0.976(危険率1%水準で有意差)であった。NOVAによる測定は、水抽出及び土壌溶液では原子吸光光度計による測定値と高い相関係数が得られ、各々0.994、0.998(危険率1%水準で有意差)であった。交換性MgOでは、水抽出法及び酢酸ナトリウム溶液抽出法との相関係数は、各々0.515(有意差なし)、0.756(危険率1%水準で有意差)で、酢酸抽出法の有用性が示された。測定機器別の測定では土壌溶液の測定において、RQプラス及びNOVAは原子吸光光度計による測定値と高い相関が得られ(各々0.988、0.988、危険率1%水準で有意差)、交換性MgO推測法としての有用性が示唆された。交換性CaOと抽出法の違いによるCaOは、水抽出法及び酢酸ナトリウム溶液抽出法との相関係数は、各々0.556(有意差なし)、0.810(危険率1%水準で有意差)で、酢酸抽出法の有用性が示された。土壌溶液の測定においてRQによる測定は、原子吸光光度計による測定値と高い相関が得られ(0.978、危険率1%水準で有意差)、交換性CaO推測法としての有用性が示唆された。

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、園芸作物で実用化している簡易栄養診断システムを参考に、簡易土壌分析技術を確立し、自給粗飼料の収量性向上と高品質化を図る。

方法

飼料作物ほ場の土壌13点(黒ボク土)を採取し、前処理法及び測定機器を変え土壌成分(pH、EC、硝酸、P₂O₅、K₂O、MgO、CaO)を測定し、簡易かつ精度よく分析できる簡易土壌診断法について検討した。

1. 前処理方法

① 公定法

風乾土10gに蒸留水50mlを加え1時間震盪後EC、pHを測定後ろ過し、ろ液を硝酸分析サンプルとした。可給態りん酸は風乾土1gに1規定硫酸抽出液(pH3)200mlを加え30分震盪するトリオグ法により抽出液を採取し供試サンプルとした。交換性塩基は風乾土5gに酢酸アンモニウム抽出液(pH7)100mlを加え1時間震盪しろ液を供試サンプルとした。

② 水抽出法

可給態りん酸及び交換性塩基用抽出液の代わりに、水を抽出液として使用しろ液を供試サンプルとした。加水量、震盪時間は公定法と同じとした。

③ 酢酸ナトリウム溶液抽出法

塩基用抽出液の代わりに、酢酸ナトリウム溶液(pH5.2)を抽出液として使用しろ液を供試サンプルとした。加水量、震盪時間は公定法と同じとした。

④ 土壌溶液法

風乾土の抽出液を供試する代わりに、ほ場の生土を5号プラ鉢に採取し底面灌水後ポーラスカップにより土壌溶液を採取し供試サンプルとした。

2. 測定機器

① pH及びEC

pHについてはガラス電極法pHメーター及び携帯式pHメーター、ECについては電気伝導率計及び携帯式ECメーターを用いて測定した。

② 硝酸

硝酸はpH測定用抽出液及び土壌溶液について、高速液体クロマトグラフィ（以下液クロ）及び簡易反射式高度計（以下RQ）で測定した。

③ リン酸

リン酸は土壌抽出液及び土壌溶液について分光光度計及びRQで測定した。

④ カリ、マグネシウム及びカルシウム

カリ及びマグネシウムは土壌抽出液及び土壌溶液について、原子吸光高度計、RQ及び簡易分光光度計（以下NOVA）で測定した。なお、マグネシウムについては一部改良型簡易反射式高度計（以下RQ+）による測定を試みた。カルシウムは原子吸光高度計及びRQによって測定した。

結果及び考察

1. 供試土壌性状

供試土壌の概要と性状及び土壌溶液性状を、各々表1、2に示した。

表1 供試土壌の概要と性状

No.	採取地（作物）※	土壌種別	採取月日	pH	EC	硝酸態		交換性塩基		
						N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
1	試験地1（IR）	黒ボク土	2月25日	6.65	.100	3	31	57	345	52
2	試験地2（IR）	黒ボク土	2月25日	6.68	.120	6	21	49	334	55
3	試験地3（IR）	黒ボク土	2月25日	6.97	.097	4	29	64	512	103
4	試験地4（IR）	黒ボク土	2月25日	6.54	.094	4	31	73	438	73
5	試験地5（IR）	黒ボク土	2月25日	6.76	.112	4	28	72	518	107
6	試験地7（MG）	黒ボク土	2月25日	6.45	.078	5	16	66	415	61
7	試験地9（OG）	黒ボク土	2月25日	6.40	.096	3	16	42	416	67
8	展示ほ（TF）	黒ボク土	2月25日	6.89	.091	4	62	71	409	61
9	展示ほ（WC）	黒ボク土	2月25日	6.80	.080	7	43	72	336	60
10	転作田（C跡）	黒ボク土	3月1日	6.10	.109	27	7	39	202	28
11	転換畑（W）	黒ボク土	3月1日	5.46	.230	69	47	60	241	40
12	転作田（C跡）	黒ボク土	3月1日	6.78	.228	59	11	99	349	70
13	野草地	黒ボク土	3月1日	5.61	.108	22	10	59	159	26

※ IR:イタライグラス、MG:混播牧草、OG:オーチャードグラス、TF:トルフェスク、WC:白クローバ、C跡:トウモロコシ跡地、W:小麦

単位:EC(mS/cm)、可給態P₂O₅、交換性塩基(mg/風乾土100g)

2. pH及びEC

ガラス電極法pHメーター及び携帯式pHメーターによる土壌pHは、携帯式pHメーターによる値が高くなる傾向を示し相関係数は0.79（危険率1%水準で有意差）であった。土壌溶液pHと土壌pHに有意な相関は認められなかった。電気伝導率計及び携帯式ECメーターによる土壌抽出液のECは、ほぼ同程度の値が得られ相関係数は0.997（危険率1%水準で有意差）であった。また土壌溶液ECは、土壌抽出液ECに比べ高い測定値が得られ相関係数0.922（危険率1%水準で有意差）であった。

この結果から、土壌のpHを把握する上で携帯式pHメーターは、公定法と同じ測定値は得られないもののある程度活用できると推察される。また、土壌抽出液ECを把握する上で、携帯式ECメータ

一は十分活用でき、土壤溶液の測定も有効であることが示された。

3. 硝酸態窒素

表2 土壤溶液正性状

No. 採取地(作物)※1	pH ※2	EC	硝酸態 N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca O	Mg O
1試験地1 (IR)	6.7	0.176	1	0.20	16	6.1	8
2試験地2 (IR)	6.4	0.210	4	0.20	13	7.8	9
3試験地3 (IR)	6.9	0.192	6	0.20	11	6.4	9
4試験地4 (IR)	6.5	0.197	7	0.16	17	6.0	8
5試験地5 (IR)	6.8	0.270	7	0.20	17	8.6	12
6試験地7 (MG)	7.1	0.175	4	0.00	12	5.3	7
7試験地9 (OG)	7.0	0.200	3	0.12	16	5.9	7
8展示ほ (TF)	7.0	0.185	3	0.33	18	5.7	7
9展示ほ (WC)	7.1	0.108	3	0.41	15	4.3	4
10転作田 (C跡)	7.1	0.470	39	0.25	32	16.1	15
11転換畑 (W)	6.5	1.190	107	0.12	74	119.4	53
12転作田 (C跡)	6.8	0.790	48	0.20	82	54.2	29
13野草地	6.7	0.480	30	0.20	73	13.0	13

※1 IR: 伊阿ライグラス、MG: 混播牧草、OG: オークワードグラス、TF: トルフェス
ク、WC: 白知バ、C跡: トウモロコシ跡地、W: 小麦、※2 携帯式pHメータ
ーによる測定値

単位: EC (mS/cm)、P₂O₅、塩基 (ppm/風乾土中)

測定機器による測定値の精度は、土壤抽出液及び土壤溶液における液クロ測定値とRQ測定値の相関係数は各々0.996、0.999 (危険率1%水準で有意差) と高くRQの有効性が示された。また、土壤溶液硝酸態窒素濃度と土壤中硝酸態窒素の相関係数は0.944 (危険率1%水準で有意差) と高く、土壤溶液は土壤中硝酸態窒素を推定する上で有用であることが示された。

4. P₂O₅

土壤中りん酸は、水抽出あるいは土壤溶液では十分に回収できず、可給態りん酸との相関は全て認められなかった。

5. K₂O

交換性K₂Oと抽出法の違いによるK₂Oは、水抽出法及び酢酸ナトリウム溶液抽出法との有意な相関が認められ各々相関係数は、0.711、0.976 (危険率1%水準で有意差) であった。しかし、土壤溶液測定値との相関は低く (0.321)、交換性K₂O推定には利用できないと判断された。測定機器別の測定では、RQによる測定は測定レンジが高く (0.25g/L以上) 実質上測定不可能であった。NOVAによる測定は、公定法による抽出では発色阻害物質が存在するため利用できないものの、水抽出及び土壤溶液では原子吸光光度計による測定値と高い相関係数が得られ、各々0.994、0.998 (危険率1%水準で有意差) であった。

6. Mg O

交換性Mg Oと抽出法の違いによるMg Oは、水抽出法及び酢酸ナトリウム溶液抽出法との相関係数は、各々0.515 (有意差なし)、0.756 (危険率1%水準で有意差) で、酢酸抽出法の有用性が示された。また、土壤溶液中のMg Oとの相関係数も0.255と低く、交換性Mg O推定には利用できないと判断された。測定機器別の測定では、RQプラス及びNOVAは公定法による抽出法による測定では、有意な相関が得られず利用できないと判断された。しかし、土壤溶液の測定では原子吸光光度計による測定値と高い相関が得られ (各々0.988、0.988、危険率1%水準で有意差)、交換性Mg O推測法としての有用性が示唆された。

7. Ca O

交換性Ca Oと抽出法の違いによるCa Oは、水抽出法及び酢酸ナトリウム溶液抽出法との相関係数は、各々0.556 (有意差なし)、0.810 (危険率1%水準で有意差) で、酢酸抽出法の有用性が示され

た。また、土壤溶液中のCaOとの相関係数も0.385と低く、交換性CaO推定には利用できないと判断された。RQによる測定では、測定レンジオーバーあるいは原子吸光光度計による測定値との相関が低く利用できないものと判断された。しかし、土壤溶液の測定では原子吸光光度計による測定値と高い相関が得られ(0.978、危険率1%水準で有意差)、交換性CaO推測法としての有用性が示唆された。

環境保全型畜産の確立に関する研究 —家畜ふん堆肥の簡易な品質・成分評価法の検討—

豊田知紀¹⁾、田崎 稔、阿部正夫

¹⁾現畜産振興課

要 約

本試験は、家畜ふん堆肥中肥料成分の簡易推定法について近赤外分析装置(以下 NIRS)及び、簡易型反射式光度計 (以下 RQ フレックス) を用いた手法について検討した。

1. NIRS を用いた推定手法の検討

NIRS による肥料成分含量の推定は、牛ふん堆肥の灰分、窒素、リン酸、苦土について推定は可能であったが、リン酸と苦土の推定精度は若干劣っていた。カリ、石灰の含有量推定は困難であった。豚ふん堆肥は、リン酸を除きその他の肥料成分の推定は可能であったが、推定精度は低かった。牛ふん及び豚ふん共通の含有成分推定のための回帰式を作成したが、SEP、EI の値が高く、検量線として利用できるものではなかった。家畜ふん共通検量線の作成は本試験においては困難であった。

2. 簡易型反射式光度計を用いた推定法の検討

NIRS では、牛ふんや豚ふん堆肥で推定が難しいリン酸、カリについて RQ フレックスを用い成分含有量の推定について検討した。現物における相関は、リン酸及びカリで 0.71、0.69 と低く、現物中含水分の影響によるものと思われた。RQ 値に含水分を変数に加えた重回帰式を作成した結果、両者の相関係数は、0.89、0.86 と向上した。

乾燥微粉砕し保存しておいた牛ふん、豚ふん堆肥を蒸留水で抽出したもので検討した結果、カリの相関は 0.91 と高かったが、リン酸は、0.41 と低く、今後抽出液等検討の必要性が残った。カリについては、簡易反射式光度計を用いることにより、牛ふん、豚ふん堆肥の区別なく含有量の推定が可能であると思われる。

(詳細については、栃木県畜産試験場研究報告第 16 号に掲載)

家畜ふん尿の悪臭防止に関する試験 —畜産産関連施設からの低コスト脱臭技術の確立—

田崎稔・豊田知紀 1)・阿部正夫
1)現畜産振興課

要約

スラリーを曝気することで散布時の悪臭が低減することを確認したが、さらに悪臭を低減させるため生石灰添加が曝気済みスラリーの臭気発生に及ぼす影響について検討した結果、5%添加で400ppmを超えるアンモニアの発生がありその可能性が示唆された。(石灰添加試験)

また、市販脱臭資材等が堆肥化過程における臭気の発生状況に及ぼす影響について検討した結果、木酢液10%添加で硫黄化合物の発生抑制に期待のもてる結果となった。(脱臭資材添加試験)

目的

悪臭問題は畜産経営に対する苦情の中でも最も多く、経営の存続に関わる問題になってきているため、低コストで有効な脱臭技術の確立が望まれている。そこで、個々のふん尿処理に応じた低コストで効果的な脱臭法を検討し、畜産関連施設から発生する悪臭の低減を図っていく。

方法

3. 石灰添加試験

(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11年11月

(3) 供試材料

①乳用牛の曝気済スラリー (スラリーを曝気している酪農家のふん尿を採取し、更に2週間曝気したもの) に消泡材4ml/kg添加したもの (以下スラリーという)

②生石灰 (CaO 含量95%、市販の農業用生石灰、粉末状のもの)

(4) 試験区分

表1 試験区分

試験区	スラリー量	生石灰添加量 (g)	生石灰比率(%)	備考
試験区1	5 kg	0	0.0	対照
試験区2	5 kg	10	0.2	0.2%添加
試験区3	5 kg	25	0.5	0.5%添加
試験区4	5 kg	50	1.0	1%添加
試験区5	5 kg	250	5.0	5%添加

(5) 測定項目

①生石灰添加時：アンモニア濃度 (検知管法)、スラリーの品温、外気温

②散布時：アンモニア (検知管法)、官能試験 (3点比較式臭袋法)

③スラリー：水分、全窒素、アンモニア態窒素

4. 脱臭資材添加試験

(1) 試験期間

平成11年5月～6月

(2) 供試材料

①供試資材：豚ふん (当場にて繋養しているランドレース種繁殖母豚ふん)

②水分調整材：おが屑

③添加資材：浄水汚泥 2種類 (以下浄水汚泥K, Uという)、フミン酸を主成分とする市販脱臭資材 (以下フミン酸という)、市販の木酢液

④試験装置：小型堆肥化装置 (かぐやひめ) 5基

(3) 試験区分

表2 試験区分

試験区分	添加資材	供試資材量 (kg)				通気量 (ℓ/min)
		豚ふん	おが屑	資材量	充填量	
対照区	なし	4.55	0.45	0.00	5.00	1.0
K区	浄水汚泥K	4.13	0.42	0.45	5.00	1.0
U区	浄水汚泥U	4.13	0.42	0.45	5.00	1.0
F区	フミン酸	4.13	0.41	0.45	5.00	1.0
M区	木酢液	4.13	0.41	0.45	5.00	1.0

備考)表記の都合上数値を四捨五入しているため充填量と必ずしも一致しない

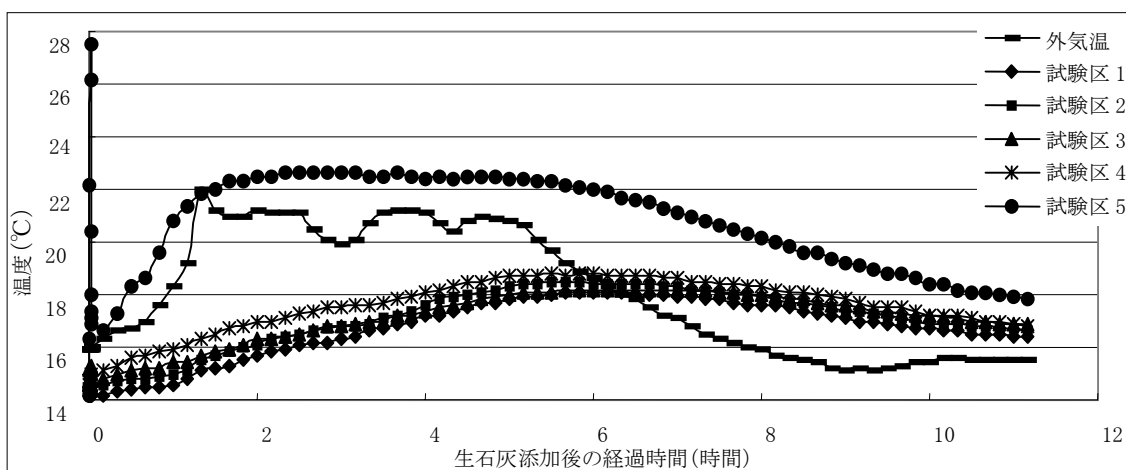
(4) 測定項目

- ①固形分：発酵品温、外気温、全窒素 (T-N)、アンモニア態窒素 (NH₄-N) 水分、灰分、pH
 - ②排気成分：アンモニア濃度、硫黄化合物濃度 (H₂S、MM、DMS、DMDS)
- アンモニア濃度は検知管法、硫黄化合物はガスクロにて測定

結果及び考察

1. 石灰添加試験

試験期間中のスラリー品温は図1に示すとおりで、試験区5(5%添加)が他の区に比べ5～6℃高く推移した。次いで試験区4(1%添加)が高い傾向で推移したが、大きな差はなかった。試験区5で、生石灰添加直後に急激にスラリー品温が上がったのは、温度センサーの周りで消和反応が進んだためと考えられ、その後は曝気の進行とともに安定した推移を示した。



曝気中のアンモニアの推移は図2に示すとおりで、ピークで試験区5が400ppmを超える値を、次いで試験区4が250ppm程度の値を示し、他の区に比べ高いアンモニアの発生があった。

約24時間の曝気後スラリーを散布したとき(5 kg/m²)のアンモニアの推移は図3に示すとおりで、散布直後から試験区5が他の区に比べ高く推移した。これは、生石灰添加により揮散するアンモニアが試験区5で1番多く、24時間程度の曝気では揮散するアンモニアが高いレベルにあったためと考えられる。しかし、このときの臭気指数の推移は表3に示すとおり10前後の低い値を示し、試験区間で大きな差は認められなかった。

供試スラリーの分析値は表4に示すとおりで、生石灰添加量が多いほど散布時のスラリー中の全窒素は低く、生石灰添加でより多くのアンモニアが揮散したことが窺える。しかし、アンモニア態窒素に差がでることが本来であり、本試験では供試サンプルの分析を試験終了後期間を経て行ったためこのような結果になったと思われる。

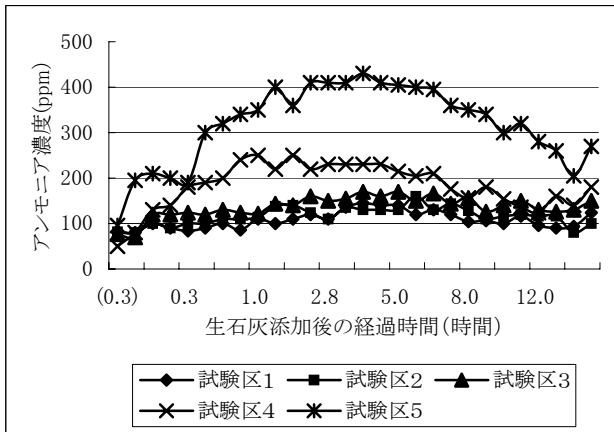


図2 曝気中のアンモニアの推移

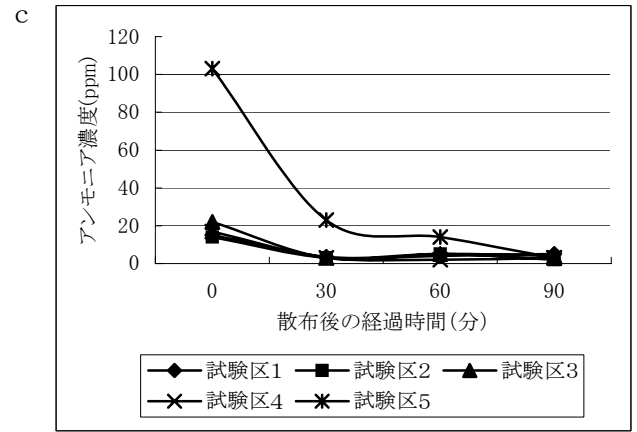


図3 散布後のアンモニアの推移

表3 散布後の臭気指数の推移

散布後の経過時間(分)	試験区1	試験区2	試験区3	試験区4	試験区5
0	12.4	8.2	9.9	9.4	10.4
30	10.4	—	—	—	8.4

表4 供試スラリーの分析値

試験区	水分(%)	NH ₄ -N FM(%)	NH ₄ -N DM(%)	T-N FM(%)	T-N DM(%)
試験前スラリー	94.7	0.12	2.25	0.32	6.09
試験区1	94.8	0.11	2.14	0.32	6.08
試験区2	94.8	0.12	2.23	0.31	6.07
試験区3	94.8	0.11	2.19	0.31	6.00
試験区4	94.8	0.11	2.14	0.29	5.63
試験区5	94.7	0.12	2.16	0.29	5.41

2. 臭資材添加試験

(1) 堆肥化過程における品温の推移

各区の堆肥化過程における品温は図4に示すとおり通気後速やかに昇温が始まり、最高品温も65℃を超え堆肥化が良好に行われたと思われる。

各区における最高品温及び通気開始後の到達時間は、対照区で68.1℃(38時間後)、K区で67.4℃(38時間後)、U区で67.4℃(34時間後)、F区で68.9℃(42時間後)、M区で66.5℃(86時間後)で、最高品温到達時間は、M区が他区に比べ2日程度遅かった。これは表5に示すとおりM区での試験開始時の水分が高かったことにより他区に比べ通気性が劣り堆肥化発酵のスタートが遅れたこと、また、pHが高かったことにより微生物等の活動に何らかの影響があったためと思われる。試験開始から1回目の切り返しまでの期間はM区でピークのずれはあったものの、対照区と試験区の品温の昇温から降温のパターンは類似し、著しい変化は見られなかった。

7日経過後の切り返し後の品温推移は、対照区が僅かに上がったのに対し、試験区の温度上昇が大きかった。これは資材を添加したことによる充填物試料内仮比重の変化が要因と思われる、比重が軽く通気が容易であった所は好气的条件下にあり分解が促進され、逆に比重が高くなった所は通気が十分に確保されず未分解有機物が多くなったものと推察する。しかし、切返しにより充填物が攪拌され再度充填したことにより通気性が改善され、未分解部分の分解が行われたため、再度堆肥品温の上昇につながったものと思われる。

これらのことから、供試資材添加が堆肥化発酵を改善することは確認できなかった。

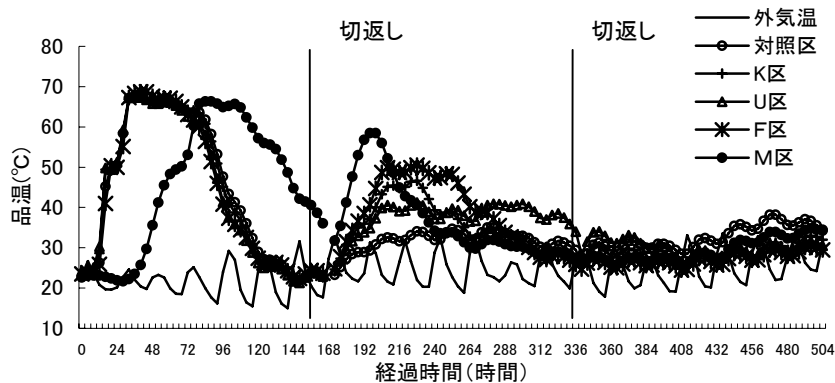


図4 堆肥化発酵品温の推移

表5 初発混合充填物成分値

試験区分	水分 (FM%)	pH (KCl)	DM%			
			灰分	T-N	NH ₄ -N	NO _x -N
豚ふん	70.8	7.2	19.9	3.4	0.2	0.0
オガ屑	8.0	4.1	0.1	0.1	0.0	0.0
浄水汚泥K	6.3	4.9	93.5	0.2	0.0	0.0
浄水汚泥U	17.2	5.1	80.7	0.6	0.0	0.0
フミン酸	11.0	4.6	52.7	0.3	0.0	0.0
対照区	63.9	7.1	14.5	2.5	0.2	0.0
K区	56.9	7.1	35.9	1.8	0.1	0.0
U区	57.5	7.1	31.3	2.1	0.1	0.0
F区	58.8	6.9	22.3	1.8	0.1	0.0
M区	67.4	6.5	14.7	2.6	0.2	0.0

(2) 排気中アンモニアの推移

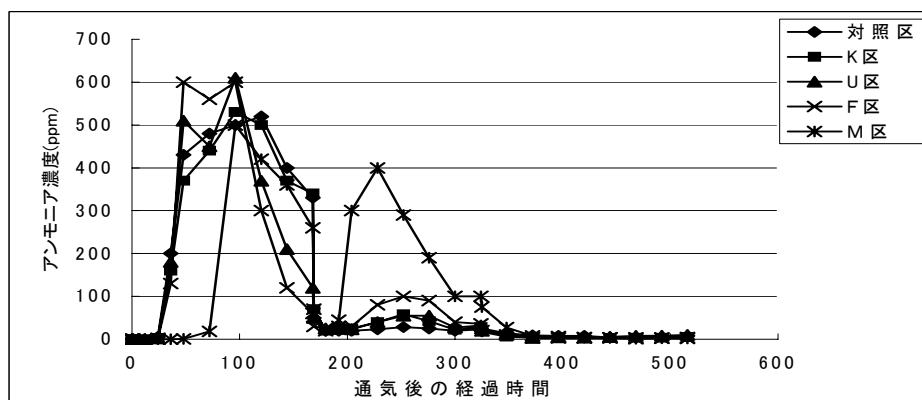


図5 排気中アンモニアの経時的推移

各区の排気中 NH₃ 濃度の経時的推移は図5に示すとおりで、NH₃ 濃度は堆肥品温が最高に達する直前より上昇し始め、発生が確認された以降は品温推移と同様の傾向を示した。各区における最高濃度と通気開始後の到達時間は、対照区で 520ppm

(120 時間後)、K区で 530ppm (96 時間後)、U区で 610ppm (96 時間後)、F区で 600ppm (48 時間後)、M区で 500ppm (96 時間後) であった。濃度推移をみると、U区>F区>K区>対照区>M区の順にピークが高かった。切返し後も堆肥の温度上昇が見られたF区とM区については、

1回目の切返し後も、排気中 NH_3 濃度の上昇及び下降が確認された。その他の区は、1回目の切り返し以降大幅な濃度の上昇は確認されず、ほぼ一定水準で推移した。

これらのことから、本試験において堆肥化発酵過程での供試資材添加が、アンモニア発生に抑制効果があることは確認されなかった。

(3) その他の悪臭物質濃度推移

図6～9に排気中硫黄化合物（H₂S、MM、DMS、DMDS）濃度の経時的推移を示した。硫黄化合物は、M区を除き通気開始後12～24時間で濃度が増加し始め、その後速やかに減少し0あるいはそれに近い水準まで低下した。

MM、DMS、DMDSについては発生濃度や経時的推移のパターンに著しい違いはなかったが、発酵品温と同様にM区で切返し後の発生がみられ、他の区に比べ臭気発生が低く推移した。このことが木酢液添加によって臭気の発生が抑えられたものか、臭気が発生した後に堆肥化発酵装置内で化学変化したため排気中の成分として補足されなかったのか、または他の原因によるかは不明であった。

H₂Sについては品温の上昇に合わせて発生濃度も高くなる傾向であったが、大きなバラツキがあり顕著な差はなかった。

これらのことから、本試験において堆肥化発酵過程での木酢液添加が、硫黄化合物発生に抑制効果が期待できる結果となったが、その他の資材については抑制効果は確認されなかった。しかし、本試験における木酢液の添加量は供試資材の10%と農家での使用は経済的に困難があり、今後実用的な量での検討が課題として残った。

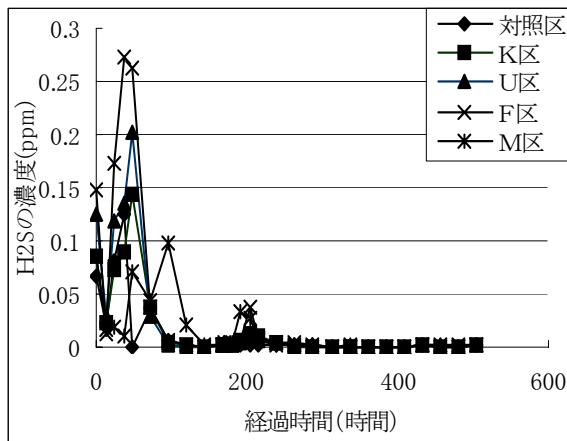


図6 硫化水素の推移

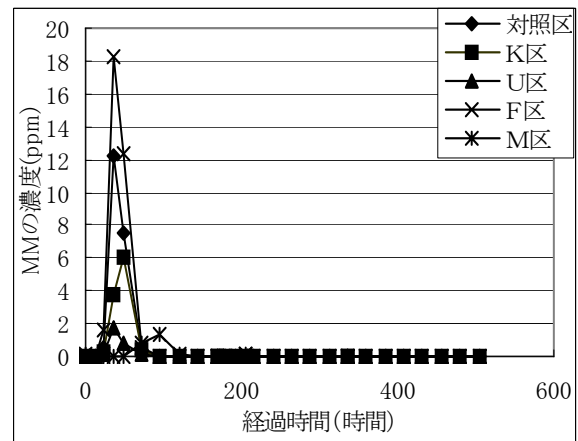


図7 メチルメルカプタンの推移

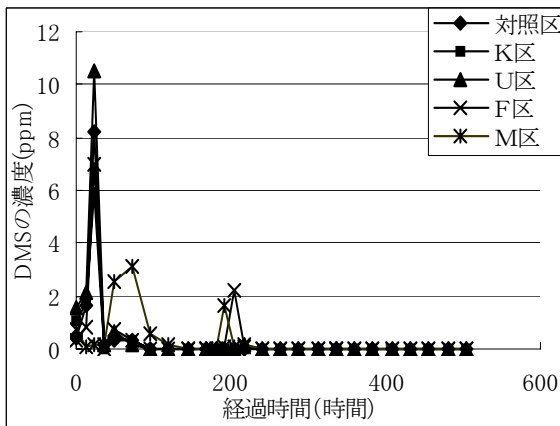


図8 硫化メチルの推移

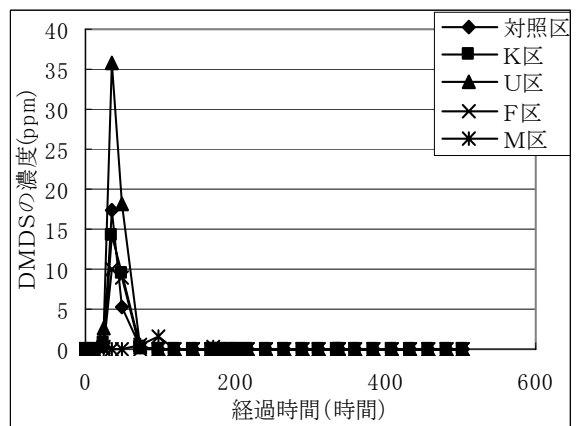


図9 2硫化メチルの推移