ウイスキー粕の給与が豚の嗜好性と肥育成績に及ぼす影響

Ⅰ　要約

本事業の平成 28 年度の検討結果をふまえ、ウイスキーの生産現場においてウイスキー粕の品質保持手段を改善した。そのウイスキー粕を肥育後期豚に給与して、平成 28 年度と同様にウイスキー粕の嗜好性と、その肥育成績に及ぼす影響を検討した。それに加えてリキッド飼料だけではなく通常の配合飼料に対する混合給与試験も実施した。試験 1. 嗜好性試験　配合飼料に対するウイスキー粕の添加量を 0(無添加)、5、10、15、20%の 5 種類として、11 頭の肥育後期豚を供試してカフェテリア方式の嗜好性試験を行った。嗜好性はウイスキー粕の添加量が多くても良好であり、20%までの添加が可能であった。ウイスキー粕の品質保持をはかったことで、嗜好性が改善された。試験 2. 肥育試験(リキッド)　対照区は日本フードエコロジーセンターの慣行リキッド飼料とし、試験区はその慣行飼料に大豆粕の添加をせずウイスキー粕を 15%配合して給与した。供試豚は、交雑種(LWD)22 頭を対照区と試験区に分けて群飼育した。試験開始時体重を 55kg として 115kg までそれぞれの飼料を給与した。期間中の体重増加を記録した。肥育日数、枝肉の分析には 10 頭を用いた。結果に試験区間の差は認められず、平成 28 年度と比べて良好な増体であった。枝肉成績、枝肉ロース部の分析値(加熱損失率、テクスチャー、肉の色調(L、a、b)、脂肪の色調(L、a、b)、脂肪融点)にも差は認められなかった。試験 3.肥育試験(配合飼料) 対照区には肉豚用配合飼料を給与し、試験区には 3kg の配合飼料に対し 2L のウイスキー粕を添加して給与した。供試豚は、交雑種(LWD)20 頭を対照区と試験区に分けて群飼育した。試験開始時体重を 67kg として 115kg までそれぞれの飼料を給与した。試験区は対照区よりも良好な増体を示し、出荷体重も重くなった。格付けでも上物率が高くなった。その他の肉質分析値には差は認められなかった。

ウイスキー粕の発生場所で適切な品質保持手段を講じることで、その保存性と豚に対する嗜好性が向上した。またリキッド飼料に対してウイスキー粕を 15%配合して大豆粕の代替原料としての利用と、配合飼料への上乗せ添加利用の 2 つの実証化が達成された。

Ⅱ　平成 29 年度の実証試験の目的

ウイスキー粕の養豚用飼料としての実証化のため、平成 28 年度、ウイスキー粕の保存性、嗜好性、肥育成績に及ぼす影響を検討した。その結果、ウイスキー粕が発生したそのままの状態（発生時に有機酸の添加など無処理の状態）では保存性と豚の嗜好性は悪く、豚の肥育成績としては、ウイスキー粕の添加に

より飼料摂取量が減少したが、肉質成績に悪影響は与えないことがわかった。そこで平成 29 年度は、ウイスキーの生産現場において、発生したウイスキー粕を貯留するタンクを新しいものに変え、使用した都度洗浄するなど適切な衛生面の手段を講じ、また、ウイスキー粕にギ酸を添加し品質保持をはかった。これらの処理を施したウイスキー粕を用い、その保存性と豚における嗜好性、肥育成績を平成 28 年度と同じ方法で再検討した。また、リキッド飼料としての利用だけではなく通常の配合飼料に対する上乗せの給与試験も実施し、一般的な飼養形態に対しての実証化も試みた。

平成 29 年度使用したウイスキー粕の写真と、表 1 に成分分析値を示した。平成 28 年度と同様に、水分が 95%以上あること、粗蛋白質が乾物中約 50%あり、蛋白源である大豆粕に対する代替原料として期待できる。

供試ウイスキー粕（本年度）

表1. 供試ウイスキー粕の一般成分と微生物相（本年度）

一般成分	現物%	乾物%
水分	97.1	−
粗蛋白質	1.4	48.3
粗脂肪	0.2	6.9
粗繊維	0.1未満	−
可溶無窒素物	0.9	31.0
粗灰分	0.4	13.8
微生物相　cfu/g		
一般細菌数	7.8×10^7	
大腸菌群	陰性	
サルモネラ属菌	陰性	
乳酸菌数	8.9×10^7	
カビ数	20/g	
酵母数	2.5×10^4	

Ⅲ　ウイスキー粕の保存性

豚での試験に先立ち、平成 29 年度のウイスキー粕の保存性の検討を行った。保存性試験は平成 29 年 9 月 28 日から 10 月 18 日まで、日本大学生物資源科学部の草地学研究室の実験室内で実施した。ウイスキー粕を 150ml ずつ 250ml のポリ瓶に入れ、蓋は被せるものの密閉はしない状態で 10℃、20℃、30℃の各温度で保存した。それぞれ、3 日間、7 日間、14 日間、21 日間保存したウイスキー粕を分析した。各水準 3 検体を供試した。

pH 変化の結果を図 1(平成 29 年度)に示した。保存開始時の pH は 3.5 と低く、平成 28 年度は 30℃保存では 7 日目にかけて急激に上昇し 4.0 をこえ、21 日目には 5.07 に達していたが、平成 29 年度は 30℃保存であっても pH の上昇は抑えられていた。そのため夏季であっても 1 週間の品質保持が可能であることが示唆された。その他の測定項目として、エタノールは 0.01%以下でありほとんど検出されず、酪酸などの揮発性脂肪酸もほとんど検出されなかった。平成 28 年度、平成 29 年度の条件は、保存には適さない開放条件下での試験であり、蓋をして密閉に近い条件であればギ酸の揮発量を抑制できるため更なる保存が可能と考えられる。発生場所で適切な品質保持手段を講じることで、保存性の向上が達成された。

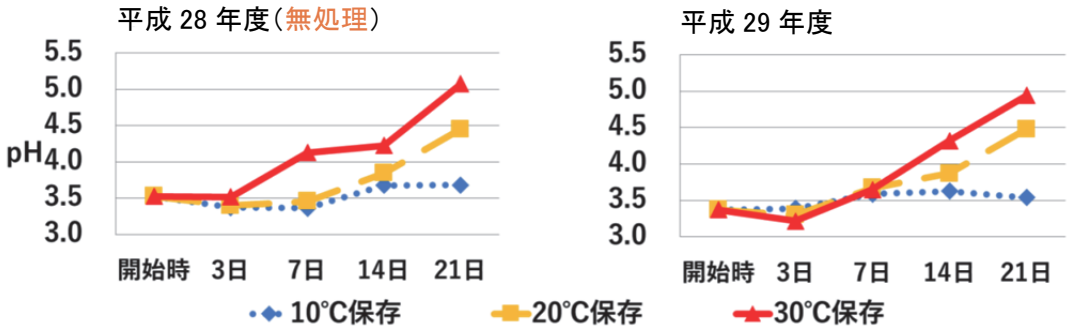

図1　ウイスキー粕の pH 変化

Ⅳ　ウイスキー粕の嗜好性試験

１．材料および方法

１）試験期間と場所

嗜好性試験は平成 29 年 9 月 28 日から 10 月 3 日まで、日本大学生物資源科学部(神奈川県藤沢市)の付属農場の肥育豚舎で実施した。

２）供試豚と供試飼料

交雑種（LWD）後期肥育豚、同腹の 12 頭（雌 5 頭、去勢雄 7 頭、開始時平均体重 62.3 kg）を供試した。基礎飼料は市販の肥育後期用配合飼料(F 社)を用いた。無添加区にはこの基礎飼料のみを給与し、試験区には基礎飼料にウイスキー粕を 5%、10%、15%、20%をそれぞれ添加して給与した。給与飼料の乾物率は一定になるように無添加区にも加水した。B 社から提供されたウイスキー粕を使用し、使用するまでの期間は 8℃の冷蔵保存とした。

３）試験方法

群飼豚房で試験開始前日に絶食を行い、その日に群飼豚房から 1 頭ずつ体重を測定した。試験は、5 つの独立した飼槽に各飼料を設置したカフェテリア豚房に 1 頭ずつ移動させ、1 頭当たり 50 分間の摂取量を測定した。豚を入れ替えるごとに供試飼料の位置を時計回りにずらして、5 日間の嗜好性試験を行った。試験の最終日に再び体重測定を行った。各個体、摂取量の多い飼料から順位をつけ、順位和を算出した。期間中は群飼豚房では飼料給与はしなかった。飲水はどちらの豚房でも自由飲水とした。

４）統計処理

各試験日の乾物摂取量は、一因子分散分析をおこなって有意差が認められた場合は、「Tukey の多重検定」により検定した。また、各試験日それぞれの飼料の順位和を求め、「Friedman 検定」により検定し、有意差が認められた場合は、「Steel-Dwass 検定法」で検定を行った。

２．結果および考察

平成 28 年度の結果を表 2 に、平成 29 年度の結果を表 3 に示した。平成 28 年度は期間中 5 日間のすべてでウイスキー粕の添加量が多いほど濃度依存的に摂取量が減少し、ウイスキー粕の嗜好性が悪い結果となった。一方平成 29 年度は、2 日目、3 日目にはウイスキー粕の添加量が多い 15%区、20%区を好んで摂取した。3 日目、4 日目には各試験区間の差は無くなった。結論として平成 28 年度と比べて嗜好性は向上し、20%までの添加が可能となり、品質保持手段の効果が嗜好性につながることも証明された。

表2. 嗜好性試験の１頭当たり平均摂取量（昨年度）

	無添加区	ウイスキー粕給与区 5%区	10%区	15%区	20%区	摂取量合計	統計
1日目	539 A	382 AB	190 B	110 B	92 B	1313	P<0.01
2日目	674 A	447 AB	261 B	155 B	148 B	1685	P<0.01
3日目	685 A	558 AB	337 AB	147 B	164 B	1891	P<0.01
4日目	512 AB	718 A	402 AB	250 B	125 B	2007	P<0.01
5日目	865 A	630 AB	357 B	228 B	225 B	2305	P<0.01
平均値	655 A	547 AB	310 AB	178 B	151 B	1841	P<0.01

g/50分　n＝11　平均値
同行異符号間有意差あり　A,B : P<0.01

表3. 嗜好性試験の１頭当たり平均摂取量（本年度）

	無添加区	ウイスキー粕給与区 5%区	10%区	15%区	20%区	摂取量合計	統計
1日目	309	287	253	223	190	1261	NS
2日目	374 AB	140 B	247 B	406 A	523 A	1689	P<0.01
3日目	393 AB	213 B	410 AB	316 AB	572 A	1904	P<0.01
4日目	285	508	387	550	504	2233	NS
5日目	428	420	632	504	469	2452	NS
平均値	358	313	386	400	451	1908	NS

g/50分　n＝12　平均値
同行異符号間有意差あり　A,B : P<0.01

Ⅴ　ウイスキー粕の肥育試験（リキッド飼料）

１．材料および方法

１）試験期間と場所

肥育試験は平成 29 年 9 月 29 日から 12 月 3 日まで、江戸屋養豚場（神奈川県厚木市）の肥育豚舎で実施した。

２）供試豚と供試飼料

供試豚は、交雑種(LWD)の計 22 頭を対照区(雌 5 頭、去勢雄 6 頭)と試験区(雌 4 頭、去勢雄 7 頭)に割り付け、2 豚房に分けて群飼育した。試験開始時体重を 55kg として、それぞれの飼料を給与した。その後 115kg に近づいた個体は 1 週間毎に順次食肉センターに出荷した。

３）給与飼料

ウイスキー粕は B 社から提供されたものを供試した。ウイスキー粕中のギ酸濃度は実測値として 230mg/100g であった。対照区は日本フードエコロジーセンターの慣行リキッド飼料(大豆粕を含む)を給与し、試験区のリキッド飼料には大豆粕を配合せずにウイスキー粕を乾物として 15%配合して給与した。ウイスキー粕を配合した分、試験区の水分含量が高くなったが、乾物中の成分含量としてはほぼ同水準であった(表 4)。

表4. 肥育試験(リキッド飼料)の飼料成分

	対照区	試験区
水分	81.1	84.3
粗蛋白質	16.1	16.2
粗脂肪	13.7	11.9
粗灰分	4.6	5.0
	%, 水分以外は乾物中	

４）測定項目

① 飼料分析

水分、粗蛋白質、粗脂肪、粗灰分を一般成分分析法で測定した。

② 増体成績

体重は 1 週間毎に測定し、出荷目標体重(115kg)に近づいた個体から適宜出荷した。飼料給与量は群として測定し、それ以外の日増体量は個体別に測定した。

③ 枝肉成績

と畜後の枝肉重量、背脂肪厚、格付を記録した。枝肉の分析には対照区 5 頭、試験区5頭を用いた。分析部位は右側ロース部とし、そのロースを3分割(カタ、セ、コシ)したセの部分を用いた。分析項目は、枝肉ロース部(セ)の胸最長筋(ロース芯)における加熱損失(ドリップ率)、テクスチャー、色調(L、a、b)、背脂肪の内層における色調(L、a、b)、脂肪融点とした。加熱損失率は、(加熱前肉塊重量－加熱後肉塊重量)÷加熱前肉塊重量×100 の計算によって求め、テクスチャーはテンシプレッサーによって測定した。色調は色差計を用い、脂肪の融

点は衛生試験法注解(1990 年版)の方法で測定した。

(5) 統計処理

対照区と試験区の平均値の差の検定をｔ検定によって行った。

２．結果および考察

１）増体成績

増体成績（計 22 頭)、枝肉格付と重量（計 10 頭）を表 5 に示した。開始時体重の時点から対照区が重い傾向であったが統計的な有意差は認められず、対照区と試験区は同等の増体成績と評価された。給与現場からは、平成 28 年度と比べて嗜好性、採食量とも良好との評価を受けた。

表5. 肥育試験(リキッド飼料)の増体成績と枝肉重量

	対照区	試験区	統計
試験豚全頭(n=11)			
開始時体重 kg	57 ± 7	53 ± 4	NS
出荷体重 kg	114 ± 10	112 ± 11	NS
日増体量 kg	0.99 ± 0.08	0.91 ± 0.12	NS
枝肉分析個体のみ(n=5)			
開始時体重 kg	63 ± 2	56 ± 2	P<0.01
出荷体重 kg	123 ± 4	122 ± 6	NS
日増体量 kg	1.03 ± 0.04	1.01 ± 0.09	NS
格付	中2、並3	中1、並4	―
枝肉重量 kg	84.5 ± 3.5	84.6 ± 4.2	NS
ロース重量 kg	6.41 ± 0.53	6.41 ± 0.27	NS

２）枝肉成績

胸最長筋(ロース芯)の肉質成績と背脂肪内層の成績を表 6 と表 7 に示した。胸最長筋のテクスチャー(硬さ)は、対照区に比べて試験区が柔らかくなった(P<0.01)。それ以外の測定項目では、対照区と試験区の差は認められなかった。そのため、リキッド飼料中の蛋白源としての大豆粕を置き換えて、ウイスキー粕を 15%配合した場合の肉質への悪影響はないと判断できる。

脂肪の融点は、平成 28 年度と同様に対照区、試験区ともに一般的な豚肉の融点(35～42℃)に比べると低く、これは給与している慣行リキッド飼料の特徴を反映しているといえる。

表6. 肥育試験(リキッド飼料)の胸最長筋(ロース芯)の測定

		対照区(n=5)	試験区(n=5)	統計
加熱損失(ドリップ率) %		7.6 ± 0.6	7.1 ± 0.6	NS
テクスチャー	硬さ kg/cm^2	7.67 ± 0.23	6.91 ± 0.40	P<0.01
	凝集性	0.49 ± 0.01	0.50 ± 0.02	NS
	弾力性 %	80.3 ± 3.4	80.0 ± 2.5	NS
	付着性 cm^2/cm^2	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	NS
色調	L	54.3 ± 1.7	53.8 ± 1.2	NS
	a	10.9 ± 0.6	10.6 ± 1.0	NS
	b	11.6 ± 0.7	11.6 ± 1.2	NS

表7. 肥育試験(リキッド飼料)の背脂肪内層の測定値

		対照区(n=5)	試験区(n=5)	統計
色調	L	77.7 ± 0.4	78.4 ± 0.7	NS
	a	5.0 ± 0.3	5.2 ± 0.7	NS
	b	7.1 ± 0.5	7.4 ± 0.5	NS
脂肪融点 ℃		33.3 ± 2.1	33.1 ± 1.9	NS

３）給与現場の感想

試験区の採食量については、平成 28 年度よりもはるかに良好であり、品質の改善が実感された。ただ、飼養管理上の問題として、試験区の排泄物の粘度が高くなり、油っぽい(タール状)で付着力が強く、豚房の壁などの付着が多い。そのため出荷後の高圧洗浄が大変で、豚房の清掃時間が長くなった。

４）飼料費

現在このウイスキー粕は、飼料化工場までの運搬費および他の諸経費を、処理費というかたちで相殺しているため、0 円で試算を行った。現在のリキッド飼料(対照区飼料)には、1t あたり 10kg の大豆粕を使用しており、大豆粕を 75 円/kg として試算すると、1t につき 750 円がかかる。それを全量ウイスキー粕に置き換えた場合、給与量は 1 頭あたり 12kg(採食量/日)×60 日(肥育期間)=720kg でその費用は、750 円×0.72=540 円となり、1 頭あたり 540 円の費用削減効果となる。

Ⅵ　ウイスキー粕の肥育試験（配合飼料）

１．材料および方法

１）試験期間と場所

肥育試験は平成 29 年 10 月 1 日から 12 月 5 日まで、（有）横山養豚（神奈川県横浜市）の肥育豚舎で実施した。

２）供試豚と供試飼料

供試豚は、交雑種（LWD）の計 20 頭を対照区（雌 5 頭、去勢雄 5 頭）と試験区（雌 5 頭、去勢雄 5 頭）に割り付け、2 豚房に分けて群飼育した。試験開始時体重を 67kg として、それぞれの飼料を給与した。その後 115kg に近づいた個体は 1 週間毎に順次食肉センターに出荷した。

３）給与飼料

ウイスキー粕は B 社から提供されたものを供試した。対照区は一般的な肉豚用配合飼料を給与し、試験区はその配合飼料にウイスキー粕を混合して（配合 3kg に対してウイスキー粕を 2L）給与した。試験区飼料はウイスキー粕を上乗せ給与しているため、水分含量が増加したことと、乾物中の粗蛋白質含量が増加した（表 8）。

表8. 肥育試験(配合飼料)の飼料成分

	対照区	試験区
水分	10.9	46.3
粗蛋白質	12.7	14.8
粗脂肪	4.0	3.7
粗灰分	3.0	3.2
	％，水分以外は乾物中	

４）測定項目

① 飼料分析

水分、粗蛋白質、粗脂肪、粗灰分を一般成分分析法で測定した。

② 増体成績

体重は 1 週間毎に測定し、出荷目標体重（115kg）に近づいた個体から適宜出荷した。飼料給与量は群として測定し、それ以外の日増体量は個体別に測定した。

③ 枝肉成績

と畜後の枝肉重量、背脂肪厚、格付を記録した。枝肉の分析には対照区 5 頭（去

勢雄)、試験区5頭(去勢雄)を用いた。分析部位は右側ロース部とし、そのロースを3分割(カタ、セ、コシ)したセの部分を用いた。分析項目は、枝肉ロース部(セ)の胸最長筋(ロース芯)における加熱損失(ドリップ率)、テクスチャー、色調(L、a、b)、また背脂肪の内層における色調(L、a、b)、脂肪融点とした。加熱損失率は、(加熱前肉塊重量－加熱後肉塊重量)÷加熱前肉塊重量×100 の計算によって求め、テクスチャーはテンシプレッサーによって測定した。色調は色差計を用い、脂肪の融点は衛生試験法注解(1990年版)の方法で測定した。

５） 統計処理

対照区と試験区の平均値の差の検定をｔ検定によって行った。

２．結果および考察

１）増体成績

増体成績、枝肉格付と重量を表9に示した。試験途中で対照区の1個体が前肢を負傷して増体が止まってしまったため、試験からは除外した。対照区 9頭と試験区10頭で比較した結果、出荷時体重は試験区のほうが重く (P=0.10)、日増体量も試験区のほうが高い値を示した(P=0.10)。枝肉格付においても対照区の上物率(20%)に比べて、試験区は 60%と高い割合を示した。これは、配合飼料をウェットの状態にしたことによる採食性の向上と、蛋白質量を上乗せしたことにより、増体へ好影響があったと考えられる。

表9. 肥育試験(配合飼料)の増体成績と枝肉重量

	対照区(n=9)	試験区(n=10)	統計
開始時体重 kg	67 ± 2	67 ± 3	NS
出荷体重 kg	111 ± 6	115 ± 3	P=0.10
日増体量 kg	0.81 ± 0.13	0.91 ± 0.12	P=0.10
格付	上2、中6、並1	上6、中2、並2	―
枝肉重量 kg	73.3 ± 4.3	74.8 ± 1.7	NS

２）枝肉成績

胸最長筋(ロース芯)の肉質成績と背脂肪内層の成績を表10と表11に示した。いずれの項目にも対照区と試験区の差は認められなかった。配合飼料にウイスキー粕を上乗せ給与した場合、胸最長筋および背脂肪の品質への悪影響は無く、良質な枝肉が生産されることが示された。

表 10. 肥育試験(配合飼料)の胸最長筋(ロース芯)の測定値

		対照区(n=5)	試験区(n=5)	統計
加熱損失(ドリップ率) %		8.9 ± 1.1	9.4 ± 1.1	NS
テクスチャー	硬さ kg/cm^2	6.68 ± 0.46	7.21 ± 0.42	NS
	凝集性	0.48 ± 0.02	0.46 ± 0.01	NS
	弾力性 %	79.9 ± 2.3	77.4 ± 1.9	NS
	付着性 cm^2/cm^2	0.01 ± 0.00	0.01 ± 0.00	NS
色調	L	54.0 ± 2.3	53.7 ± 0.6	NS
	a	10.1 ± 0.9	9.6 ± 0.6	NS
	b	10.6 ± 1.3	10.6 ± 0.4	NS

表 11. 肥育試験(配合飼料)の背脂肪内層の測定値

		対照区(n=5)	試験区(n=5)	統計
色調	L	79.1 ± 2.3	78.5 ± 1.5	NS
	a	8.3 ± 2.0	8.6 ± 1.5	NS
	b	11.9 ± 1.9	12.0 ± 1.5	NS
脂肪融点 ℃		41.0 ± 1.0	41.8 ± 2.0	NS

３）給与現場の感想

配合飼料にウイスキー粕を混合することにより、ウェット状の飼料となったため、豚の嗜好性がよくなり採食量の増加につながった。しかしウェットな状態で給与すると給飼器が詰まりやすくなり、手作業で対応し、給飼に時間を要した。このことから、ウェットフィーディングの設備が整っている農場での給与が実用的である。

Ⅶ　まとめ

平成 28 年度の実証試験結果をふまえ、ウイスキー粕の発生場所で適切な品質保持手段を講じることで、その保存性と豚における嗜好性が向上した。豚の肥育試験では、リキッド飼料中の大豆粕に置き換えてウイスキー粕を 15%配合して、良好な肥育成績をおさめた。また、配合飼料への上乗せ利用によっても増体成績が向上する結果となり、大豆粕の代替原料としての利用と、配合飼料への上乗せ添加利用の 2 つの実証化が達成された。

（佐伯　真魚、髙橋　巧一）

付表1. 肥育試験(リキッド飼料)の個体別データ

		対照区				試験区					
		No.5	No.12	No.8	No.13	No.14	No.17	No.99	No.100	No.19	No.16
		雌	去勢	雌	去勢	去勢	去勢	去勢	去勢	雌	去勢
出荷体重 kg		127	119	123	120	126	130	126	115	117	120
と畜日		11月27日	11月27日	11月27日	11月27日	11月27日	12月4日	12月4日	12月4日	12月4日	12月4日
格付		並	中	並	中	並	並	並	並	中	並
枝肉重量 kg		89.0	79.5	86.5	81.5	86.0	89.0	89.5	79.5	80.5	84.5
ロース重量 kg		6.89	5.78	6.89	5.75	6.76	6.40	6.61	6.14	6.09	6.80
加熱損失(ドリップ率) %		7.3	7.2	7	7.7	8.8	7.8	6.3	6.5	7.8	7.2
テクスチャー	硬さ kg/cm^2	7.79	8.06	7.44	7.53	7.54	6.88	7.68	6.58	6.61	6.61
	凝集性	0.49	0.47	0.49	0.50	0.50	0.47	0.49	0.49	0.53	0.53
	弾力性 %	78.9	79	87	77.3	79.8	82.3	83.1	77	77.3	77.3
	付着性 cm^2/cm^2	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0
色調	L	52.5	55.4	55.5	51.9	56.2	52.3	53.8	56.0	53.1	53.6
	a	10.7	11.1	11.7	10.0	11.2	9.4	10.4	9.7	12.1	11.5
	b	11.1	11.6	12.8	10.6	11.9	9.9	11.2	10.9	13.5	12.3
色調	L	78.3	77.4	78.0	77.6	77.4	77.9	79.2	78.0	79.3	77.5
	a	4.8	5.2	4.6	4.9	5.5	4.8	4.7	5.7	4.4	6.3
	b	6.8	7.5	6.5	6.9	7.9	6.8	7.3	7.8	7.0	8.3
脂肪融点 ℃		35.0	30.3	35.5	34.6	31.2	32.0	34.9	34.8	30.0	33.7

付表2. 肥育試験(配合飼料)の個体別データ

		対照区					試験区				
		No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
		去勢雄	去勢雄	去勢雄	雌	雌	去勢雄	去勢雄	去勢雄	雌	雌
出荷体重 kg		102	110	112	115	122	113	115	117	112	120
と畜日		11月22日	11月22日	11月22日	11月22日	11月22日	11月22日	11月22日	11月22日	11月22日	11月22日
格付		中	中	上	並	中	中	並	中	上	上
枝肉重量 kg		66.0	73.0	74.0	76.0	81.0	72.0	74.0	75.5	73.5	75.5
ロース重量 kg		―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
加熱損失(ドリップ率) %		8.0	9.7	10.5	8.9	7.6	7.7	9.8	8.8	9.6	11.0
テクスチャー	硬さ kg/cm^2	6.95	6.76	6.76	7.13	5.80	7.50	7.49	7.47	6.41	7.17
	凝集性	0.48	0.50	0.44	0.49	0.48	0.46	0.47	0.47	0.45	0.45
	弾力性 %	77.5	78.9	77.7	82.4	82.9	79.7	75.5	79.7	76.9	75.3
	付着性 cm^2/cm^2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01
色調	L	56.5	49.8	55.0	54.7	53.9	53.5	53.1	54.6	53.3	54.1
	a	9.3	9.9	11.9	10.1	9.5	9.4	10.8	9.2	9.7	9.1
	b	10.6	9.2	12.9	10.7	9.7	10.1	11.3	10.3	10.8	10.3
色調	L	75.2	80.2	78.2	80.5	81.6	80.9	78.7	78.6	77.7	76.4
	a	11.6	6.7	9.4	7.8	6.0	6.6	7.3	8.8	9.7	10.6
	b	14.4	9.1	13.1	12.7	10.4	10.6	9.9	12.4	13.2	13.8
脂肪融点 °C		39.9	40.7	40.1	41.9	42.5	43.2	37.9	42.4	42.8	42.8