

## 発酵リキッドフィーディングにおける定量給餌と性別管理が生産性に及ぼす影響

大口秀司\*・木村藤敬\*\*・深谷秀巳\*\*\*・河野建夫\*\*\*\*・三石達夫\*\*\*\*\*・  
佐伯真魚\*\*\*\*\*・饗庭 功\*\*\*\*\*・高橋巧一\*\*\*\*\*

**摘要：**リキッド飼料による厚脂を防止するために、リキッド飼料を日本飼養標準のエネルギー要求量の90%、100%、及び110%量となるように定量給餌し、マッシュ飼料を不断給餌した対照区と比較した。またその効果の性差についても検討した。

- 1 110%区における一日平均増体量は対照区に比べ有意に優れた ( $P < 0.05$ )。飼料要求率はリキッド飼料を給与したいずれの区も対照区に比べ有意に改善された ( $P < 0.05$ )。
  - 2 枝肉歩留まりはリキッド飼料を給与したいずれの区も対照区に比べ有意に優れた ( $P < 0.05$ )。背脂肪厚は腰、三部位(肩、背、腰)平均において、110%区が対照区に比べ有意に厚かった ( $P < 0.05$ )。
  - 3 肉質成績については、差は認められなかった。官能検査では焼肉において、柔らかさ、多汁性および総合評価でリキッド区が対照区に比べ有意に優れた ( $P < 0.05$ )。
  - 4 経済性では雌では100%区が、去勢では90%区が最も優れた。
- 以上のことから、リキッド飼料の給与量は雌では日本飼養標準の100%量に、去勢では日本飼養標準の90%量に定量給餌することにより、生産性が向上できると考えられた。

**キーワード：**肉豚、リキッド飼料、食品残さ、性別管理、定量給餌

## Controlled Feeding of Fermented Liquid Feed using Food Wastes: Effects on the Growth Performance, Carcass Characteristics and Meat Quality of Finishing Pigs

OHGUCHI Hideshi, KIMURA Fujitaka, FUKAYA Hidemi, KAWANO Tateo,  
MITSUISHI Tatsuo, SAEKI Mao, AIBA Ko and TAKAHASHI Kouichi

**Abstract:** We conducted an experiment to prevent heavy fat deposition induced by *ad libitum* feeding of liquid feed. Three-way crossbred pigs (LWD) were randomly allotted to treatments arranged in a 4 × 2 factorial design (4 feeding regiments and 2 sexes) at 70 kg body weight. Pigs were fed a control diet (control group) or fermented liquid feeds at levels meeting 90%, 100%, or 110% of the Japanese Feeding Standard for Swine (JFS, 2005) daily energy requirement (i.e., the 90%, 100%, and 110% groups, respectively).

The results are as follows:

1. The average daily gain in the 110% group was significantly greater than that of the control group ( $P < 0.05$ ). The feed conversion calculated on a dry matter basis in the liquid feeding groups was significantly higher than that of the control group ( $P < 0.05$ ).
2. The dressing percentages of the liquid feeding groups were significantly higher than that of the control group ( $P < 0.05$ ). The average back fat thicknesses at the shoulder, back, and loin of the 110% group were significantly higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ).
3. No significant effect among treatments was observed with respect to meat qualities. From sensory evaluations after heat treatment, the tenderness, juiciness, and overall preference of longissimus dorsi muscle in the liquid feeding groups were significantly higher than those of the control group ( $P < 0.05$ ).
4. The 100% and 90% groups exhibited benefits in gilts and barrows, respectively. These results suggest that to fatten gilts and barrows beneficially, liquid feeding should be controlled to 90% and 100% of the JFS daily energy requirement, respectively.

**Key Words:** Three-way crossbred pigs, Fermented liquid feed, Food waste, Sex, Controlled feeding

---

本研究は「研究成果実用化促進事業」により行った。

\*畜産研究部 \*\*畜産研究部(現西部家畜保健衛生所) \*\*\*企画普及部(退職)

\*\*\*\*畜産研究部(現農業大学校) \*\*\*\*\*JAひまわり \*\*\*\*\*日本大学生物資源科学部

\*\*\*\*\* (株)オルタナフィード \*\*\*\*\* (株)小田急ビルサービス

(2011. 10. 7 受理)

## 緒言

前報<sup>1)</sup>において、地域で発生する単味の食品残さである酢飯を乳酸発酵させた発酵液と配合飼料を混合したリキッド飼料を肉豚に給与した場合の効果及び給与方法について検討した。その結果、リキッド飼料給与により、マッシュ飼料の場合に比べ、増体量及び飼料要求率が改善され、ペレット飼料と同等の効果が得られた。しかしながら、リキッド飼料は嗜好性が良い反面、特に去勢で厚脂になりやすい傾向にあり、上物率が低下することが問題点として残された。また、前報<sup>1)</sup>における乾物中の食品残さの配合割合は約10%で、飼料費の低コスト化を図るためには食品残さの配合割合をさらに高めていく必要がある。

厚脂対策として、富田ら<sup>2)</sup>は三元肉豚の去勢で肥育後期から不断給餌の85%程度の定量給餌にすることにより、1日平均増体量(DG)を低下させることなく、背脂肪厚を改善し、上物率が向上できたと報告している。また、市川ら<sup>3)</sup>もLWの去勢で日本飼養標準(1975年度版)のエネルギー要求量並、もしくはその9割程度の制限給餌で厚脂が改善できたと報告しており、去勢の厚脂対策には定量給餌が有効であることが示されている。しかし、これらは通常の配合飼料で実施されたもので、リキッド飼料でどの程度の量を給与することが有効であるかについてはあまり検討がなされていない。また、去勢が雌に比べ、飼料摂取量が多く、このため過大なエネルギーが脂肪として蓄積し、一般的にはと体成績は劣ると言われ、別飼いにすることは枝肉の斉一性を高める上で有効であるされている<sup>4)</sup>。

そこで、食品残さの配合割合を乾物中で40%まで高めたリキッド飼料を給与し、定量給餌と性別管理を組み合わせることで、どの程度、厚脂の防止が可能かどうかについて検討した。

## 材料及び方法

### 1 供試豚

供試豚には愛知県で開発した系統豚を交配した系統三元交雑種LWD56頭(雌32頭、去勢24頭)を用いた。

### 2 試験区分

試験区分を表1に示した。リキッド飼料を日本飼養標準(2005年度版<sup>4)</sup>)のエネルギー要求量の90%(90%区)、日本飼養標準どおり(100%区)、及び110%量(110%区)を定量給餌する3試験区を設け、マッシュ飼料を不断給餌する対照区と比較検討した。各区雌2群(1群4頭)、去勢2群(1群3頭)の4群を割り付けた。

供試したリキッド飼料の組成を表2に示した。単味の残さとして酢飯を20℃、24時間で一次発酵(乳酸発酵)した後、配合飼料(クランブル状の飼料でCP、TDNは18%、76%)、菓子屑、うどん生地および小麦粉を混

合し、乾物率が22%程度になるように温水で希釈し、pHが4以下になるまで20℃で乳酸発酵させた後、供試した。なお、乳酸発酵は乳酸菌を添加したのではなく、常在している乳酸菌によるものであった。また、対照区の飼料はマッシュ状の飼料で、栄養水準はCP15%-TDN77%であった。

リキッド飼料の給餌プログラムを表3に示した。日本飼養標準(2005年度版<sup>4)</sup>)により、体重、気温に基づきDE要求量を算出し、リキッド飼料のDE量で除した値を給与量とした。

試験は各区の豚の平均体重が70kgに達した時点から開始し、110kgに到達した時点で終了とし、2009年10月下旬から2009年12月中旬までの間実施した。

### 3 飼養管理方法

使用した豚舎は開放式豚舎で、コンクリート平床式豚房(有効床面積6.24m<sup>2</sup>)に、雌では4頭、去勢では3頭を1群として収容した。

対照区は不断給餌とし、リキッド飼料はいずれの試験区においても毎日午前9時30分と午後4時に2回給与した。給与量は前述のとおりであるが、給与量が多い場合は摂取量に応じて調整した。各豚房の飼槽の長さは200cmであった。飲水はウォーターピックによる自由飲水とした。

### 4 調査項目

#### (1) 発育成績

体重、飼料摂取量を毎週1回測定し、DG、飼料摂取量及び飼料要求率を算出した。

#### (2) 枝肉成績

試験終了後、各区全頭をと殺し、24時間冷蔵庫内で冷却後、豚産肉能力検定実施細則<sup>5)</sup>に基づいて、と体長、背腰長II、背脂肪厚(肩、背、腰)、及びロース断面積等を調査した。また、枝肉の評価は、社団法人日本食肉格付協会の豚枝肉取引規格に従い格付を行った。なお、と殺時の体重が100kg以下のものはデータの集計から除外した。

#### (3) 肉質

肉質については各区8頭(雌4頭、去勢4頭)を無作為に選出し、第5～第7胸椎の3胸椎分の胸最長筋を用い、伸展率、加熱損失、圧搾肉汁率、ドリップロス、及び粗脂肪含量を調査した<sup>6,7)</sup>。肉色は第4、第5胸椎間の胸最長筋を畜試式肉色標準模型(PCS)及び比色計(ミノルタCR-210)により判定した。脂肪融点は背脂肪測定部位の皮下内層脂肪を採取し、上昇融点法により測定した。また、内層脂肪を各区から無作為に選出した4頭(雌2頭、去勢2頭)から採取し、脂肪酸分析に供した。脂肪酸は外部委託により、分析を実施し、ガスクロマトグラフィーによった。

#### (4) 官能検査

対照区と100%区のロース肉を用い、焼肉及びしゃぶしゃぶにより、香り、柔らかさ、多汁性、うま味、及び総合評価の各項目について評点法<sup>8)</sup>で実施した。パ

ネラーは豊川宝飯地域農業研究普及協議会のメンバー及び愛知県農業総合試験場職員とし、パネラーの年齢構成は焼肉においては20代が12人、30代が16人、40代が24人、50代が20人、60代が5人で、性別は男性64人、女性13人、合計77人であった。しゃぶしゃぶにおいては20代が10人、30代が19人、40代が26人、50代が20人、60代が6人で、男性66人、女性15人、計81人であった。焼肉はロース肉を2.5mmにスライスし、200℃のホットプレートで2検体同時に調理したものについて評価した。しゃぶしゃぶはロース肉を1.5mmにスライスし、1%の食塩水を沸騰した温水で、2検体同時に調理したものについて評価した。

#### (5) 経済評価

飼料費は飼料価格（原物）を対照区のマッシュ飼料：37.13円/kg、リキッド飼料：8.3円/kgとし、それぞれの乾物割合を87%、22%とし、試験期間中の積算乾物摂取量により算出した。また、枝肉価格は2009年10月から2010年1月までの各格付の名古屋市場の加重平均価格（上：422円/kg、中：395円/kg、並：353円/kg）とし、算出した。

#### (6) 乾物及び尿排泄量

飼養試験とは別の去勢4頭（平均体重48kg）を代謝ケージに収容し、対照区、リキッド区に各2頭を割り付けた。体重の3%量（乾物）の飼料を給与し、7日間を予備試験期間とし、その後4日間、全ふん、尿を採取し、その後、給与飼料を反転し、同様の試験を反復した。また、飲水はウォーターピックによる自由飲水とした。ふんは60℃の通風乾燥機で48時間乾燥した。乾燥したふんは数日間室内に放置した後、風乾物率を

算出した。ふん乾物は粉砕器で粉砕・均一化し、一部を135℃で2時間乾燥し、水分を計測し、乾物量を求めた。飲水量は対照区については飲水タンクの減水量とし、リキッド区については飼料中に含まれる水分量を加算して飲水量とした。なお、ウォーターピックからこぼれる水はバットで受け、飲水量に反映させた。

## 5 統計処理

統計処理は給餌量および性を主効果とした二元配置法による分散分析で行い、試験区間の差の検定はTukeyの多重検定によった。また、リキッド飼料の給与量と発育成績、及び脂肪厚との関係を検討するために、直交多項式による回帰について検討した<sup>9)</sup>。

## 試験結果

### 1 発育成績

発育成績を表4に示した。原物摂取量の推移を図1に示した。DGは90%区が対照区とほぼ同等であったが、リキッド飼料の給与量が増加するに従い、DGは増加し、110%区が対照区に比べ有意に優れた（ $P<0.05$ ）。その結果、試験終了日齢は110%区が対照区、90%区に比べ5日程度早くなった。原物摂取量はリキッド飼料の給与量が少なくなるに従い、減少し、90%区が100%区、110%区に比べ、有意に少なかった（ $P<0.05$ ）。原物摂取量は90%区、100%区では日齢が進むにつれて、増加したが、110%区では試験後半に減少した。いずれも最大17kg強まで摂取したが、それ以上摂取しなかった。乾物摂取量はリキッド飼料の給与量が少なくなるに従

表1 試験区分

区分	給餌方法	供試頭数
対照区	マッシュ飼料を不断給餌する	雌4頭×2反復、去勢3頭×2反復
90%区	リキッド飼料を日本飼養標準の90%量の給与プログラムに従い、5日間ごとに増量する	〃
100%区	リキッド飼料を日本飼養標準の100%量の給与プログラムに従い、5日間ごとに増量する	〃
110%区	リキッド飼料を日本飼養標準の110%量の給与プログラムに従い、5日間ごとに増量する	〃

表2 供試リキッド飼料の配合割合及び栄養成分値（計算値）

原料	原物中	乾物中
配合飼料	15.8	63.6
菓子屑	1.4	6.0
酢飯	3.2	6.0
うどん生地	4.4	11.5
小麦粉	3.2	12.9
水	72.0	—
合計	100.0	100.0
乾物（%）	21.7	—
粗蛋白質（%）	3.8	17.6
DE（kcal/kg）	849.9	3910.9

い、減少し、90%区が対照区に比べ有意に少なかった (P<0.05)。飼料要求率はリキッド飼料を給与したいずれの区も対照区に比べ有意に改善された (P<0.05)。

2 枝肉成績

枝肉成績を表5に示した。枝肉歩留まりはリキッド飼料を給与したいずれの区も対照区に比べ有意に優れた (P<0.05)。背脂肪厚は三部位平均でリキッド飼料の

給与量が多くなるに従い、厚くなり、腰、三部位平均において、110%区が対照区に比べ有意に厚くなった (P<0.05)。また、肩、背、三部位平均において、去勢が雌に比べ有意に厚かった (P<0.05)。

3 肉質及び官能検査成績

肉質成績を表6に、背脂肪内層脂肪の脂肪酸組成を表7に示した。肉質成績は各項目で差は認められなか

表3 日本飼養標準(2005年版)の養分要求量計算プログラムに基づくDE要求量及びリキッド飼料の原物給与量(DG1kgの場合)

体重 (kg)	気温 (°C)	DE要求量 (Mcal)		リキッド給与量 (kg)					
				90%区		100%区		110%区	
		去勢	雌	去勢	雌	去勢	雌	去勢	雌
70	15	9.73	9.71	11.33	11.31	12.59	12.57	13.85	13.82
75	10	10.27	10.24	11.96	11.93	13.29	13.25	14.62	14.58
80	10	10.65	10.61	12.40	12.36	13.78	13.73	15.16	15.10
85	10	11.03	10.98	12.85	12.79	14.27	14.21	15.70	15.63
90	10	11.41	11.35	13.29	13.22	14.77	14.69	16.24	16.16
95	10	11.79	11.71	13.73	13.64	15.26	15.15	16.78	16.67
100	10	12.17	12.06	14.17	14.05	15.75	15.61	17.32	17.17
105	5	13.06	12.92	15.21	15.05	16.90	16.72	18.59	18.39
110	5	13.46	13.29	15.68	15.48	17.42	17.20	19.16	18.92
115	5	13.86	13.65	16.14	15.90	17.94	17.66	19.73	19.43

表4 発育成績 (70~110kg)

区分	処 理 (T)				性別 (S)		分散分析			直交対比	
	対照区	90%区	100%区	110%区	雌	去勢	T	S	T×S	1次	2次
終了時体重 (kg)	111.3	110.5	111.0	110.7	111.0	110.8	NS	NS	NS	NS	NS
終了時日齢 (日)	145.8	146.1	143.8	140.5	145.2	142.8	NS	NS	NS	*	NS
DG (g/日)	1054 <sup>a</sup>	1028 <sup>a</sup>	1124 <sup>ab</sup>	1216 <sup>b</sup>	1092	1119	*	NS	NS	*	NS
原物摂取量 (kg/日)	3.91 <sup>a</sup>	3.60 <sup>b</sup>	3.02 <sup>c</sup>	3.24 <sup>c</sup>	11.70	12.18	*	NS	NS	*	NS
乾物摂取量 (kg/日)	3.40 <sup>a</sup>	2.72 <sup>b</sup>	3.00 <sup>ab</sup>	3.05 <sup>ab</sup>	2.93	3.16	*	NS	NS	*	NS
飼料要求率	3.22 <sup>a</sup>	2.65 <sup>b</sup>	2.68 <sup>b</sup>	2.51 <sup>b</sup>	2.69	2.83	*	NS	NS	NS	NS

小文字異符号間に有意差あり (P<0.05)  
NS:有意差なし (P>0.05)、\* :P<0.05

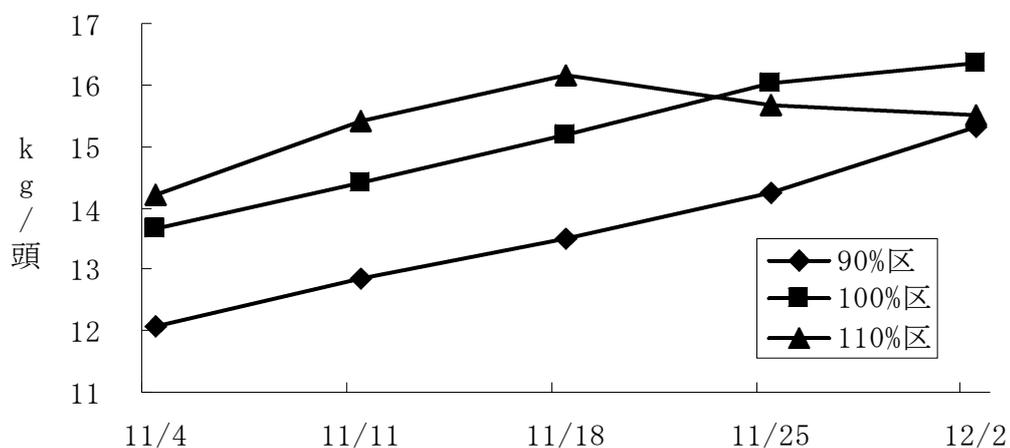


図1 原物摂取量の推移 (1日1頭当たり)

ったが、筋肉内脂肪含量はリキッド飼料を給与したいずれの区も対照区に比べ多い傾向を示した。背脂肪内層脂肪の脂肪酸組成はリノール酸がリキッド飼料を給与したいずれの区も対照区に比べ有意に減少した (P<0.05)。

官能検査の成績を図2、図3に示した。焼肉においては柔らかさ、多汁性および総合評価でリキッド区が対照区に比べ有意に優れた (P<0.05)。しかし、しゃぶしゃぶでは焼肉と異なり、各項目に差は認められなかった。

表5 枝肉成績

区 分	処 理 (T)				性別 (S)		分散分析			直交対比	
	対照区	90%区	100%区	110%区	雌	去勢	T	S	T×S	1次	2次
と殺時体重 (kg)	113.4	111.8	112.3	114.1	112.3	113.6	NS	NS	NS	—	—
冷と体重 (kg)	76.4	77.7	77.6	79.1	77.5	78.0	NS	NS	NS	—	—
枝肉歩留まり (%)	67.4 <sup>a</sup>	69.5 <sup>b</sup>	69.0 <sup>b</sup>	69.3 <sup>b</sup>	69.0	68.7	*	NS	NS	—	—
と体長 (cm)	93.6	92.9	93.2	93.8	93.3	93.3	NS	NS	NS	—	—
背腰長 II (cm)	67.4	66.7	67.0	67.1	66.7	67.5	NS	NS	NS	—	—
背   肩 (cm)	3.8	3.9	3.8	4.1	3.7 <sup>x</sup>	4.1 <sup>y</sup>	NS	*	NS	NS	NS
脂   背 (cm)	2.1	2.1	2.2	2.4	2.0 <sup>x</sup>	2.4 <sup>y</sup>	NS	*	NS	NS	NS
肪   腰 (cm)	3.0 <sup>a</sup>	3.3 <sup>ab</sup>	3.2 <sup>ab</sup>	3.4 <sup>b</sup>	3.2	3.3	*	NS	NS	NS	NS
厚   平均 (cm)	2.9 <sup>a</sup>	3.1 <sup>ab</sup>	3.1 <sup>ab</sup>	3.3 <sup>b</sup>	3.0 <sup>x</sup>	3.2 <sup>y</sup>	*	*	NS	*	NS
ロース断面積 (cm <sup>2</sup> )	23.5	21.5	23.1	23.1	23.9 <sup>x</sup>	21.6 <sup>y</sup>	NS	*	NS	—	—

小文字異符号間に有意差あり (P<0.05)

NS:有意差なし (P>0.05)、\* :P<0.05

表6 肉質成績

区 分	処 理 (T)				性別 (S)		分散分析		
	対照区	90%区	100%区	110%区	雌	去勢	T	S	T×S
肉色 (PSC)	4.4	4.2	3.9	3.8	4.2	4.0	NS	NS	NS
L値	50.80	50.71	52.18	52.05	50.84	52.22	NS	NS	NS
a値	23.11	21.58	22.27	21.87	22.64	21.68	NS	NS	NS
b値	6.24	5.84	6.43	6.62	6.24	6.35	NS	NS	NS
筋肉内脂肪含量 (%)	4.0	4.4	4.8	4.7	4.3	4.7	NS	NS	NS
内層脂肪融点 (°C)	41.6	41.9	42.2	41.2	41.6	42.0	NS	NS	NS
加熱損失 (%)	29.8	29.6	29.7	28.9	29.6	29.4	NS	NS	NS
圧搾肉汁率 (%)	31.0	32.0	32.7	32.4	31.8	32.3	NS	NS	NS
伸展率 (cm <sup>2</sup> /g)	30.1	31.5	32.0	30.7	31.2	30.9	NS	NS	NS
ドリップロス <sup>1)</sup> (%)	3.7	2.5	3.5	3.3	3.0	3.5	NS	NS	NS

NS:有意差なし (P>0.05)

1) 7日後のドリップロス

表7 内層脂肪脂肪酸組成 (%)

区 分	対照区	90%区	100%区	110%区
ミリスチン酸	1.4	1.4	1.4	1.4
パルミチン酸	24.7	25.2	25.3	25.2
パルミトレイン酸	1.6	1.6	1.8	1.7
ヘプタデカン酸	0.5	0.3	0.3	0.3
ヘプタデセン酸	0.3	0.2	0.2	0.2
ステアリン酸	15.4	16.4	16.0	16.0
オレイン酸	41.8	42.5	42.5	43.1
リノール酸	11.3 <sup>a</sup>	8.9 <sup>b</sup>	9.1 <sup>b</sup>	8.7 <sup>b</sup>
α-リノレン酸	0.6	0.6	0.6	0.6
その他	2.6	3.0	3.0	3.0
飽和脂肪酸	42.2	43.6	43.3	43.2
不飽和脂肪酸	57.1	56.4	56.8	56.9

異符号間に有意差あり (P<0.05)

4 格付成績及び経済性

格付成績及び経済性を表8に、格落ち理由を表9に示した。上物率は雌、去勢いずれもリキッド飼料を給与したいずれの区も対照区に比べ低かった。並物率は去勢で90%区、100%区が110%区に比べ低かった。また、去勢は雌に比べ低かった。枝肉販売価格から飼料費を差し引いた販売収支は雌では100%区が最も良く、110%区、90%区、対照区の順であった。また、去勢では90%区が最も良く、100%区、110%区、対照区の順であった。

格落ち理由はいずれの区も厚脂によるものが多かったが、110%区が重量による格落ちが他の区に比べ多か

った。

5 乾物及び尿排泄量

乾物・尿排泄量を表10に示した。生ふん排泄量及び乾物排泄量はリキッド区が対照区に比べそれぞれ約40%及び50%有意に減少した (P<0.01)。飲水量(リキッド区は飼料中の水分を含む)はリキッド区が対照区に比べ2.4倍有意に増加した (P<0.01)。それに伴い、尿排泄量はリキッド区が対照区に比べ、約3倍に有意に増加した (P<0.01)。また、見かけの乾物消化率はリキッド区が対照区に比べ約10%有意に改善した (P<0.01)。

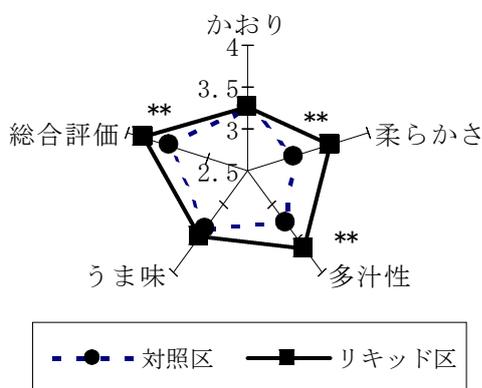


図2 官能検査成績 (焼肉)

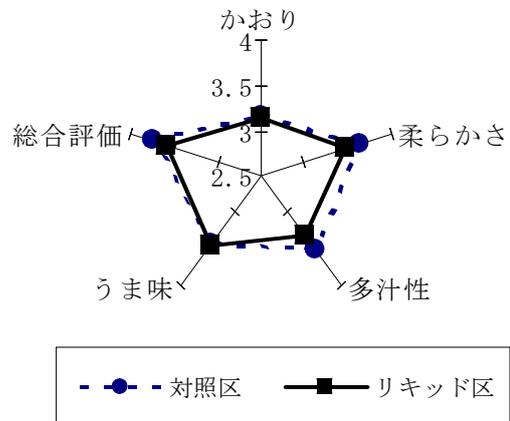


図3 官能検査成績 (しゃぶしゃぶ)

表8 格付成績及び経済性 (1頭当たり)

区分	格付結果			枝肉販売額 (A) 円	飼料費 (B) 円	販売収支 (A) - (B) 円
	上頭	中頭	並頭			
雌						
対照区	6	1	0	31229	4708	26521
90%区	4	3	1	30971	3695	27276
100%区	5	1	2	31214	3751	27463
110%区	3	2	2	31234	3841	27393
去勢						
対照区	3	1	2	30389	5868	24521
90%区	1	4	1	30959	3882	27077
100%区	1	4	1	30210	3710	26500
110%区	1	2	2	30163	3815	26348

表9 格落ち理由 (%)

区分	対照区	90%区	100%区	110%区
雌・去勢	厚脂	75.0	77.8	75.0
	重量	25.0	11.1	25.0
	肉付・均称	—	11.1	—
雌	厚脂	100.0	75.0	66.7
	重量	—	—	33.3
	肉付・均称	—	25.0	—
去勢	厚脂	66.7	80.0	80.0
	重量	33.3	20.0	20.0
	肉付・均称	—	—	—

表10 乾物・尿排泄量 n=4

区 分	対照区	リキッド区	差の検定
乾物摂取量 (g/日)	1914	1882	NS
生ふん排泄量 (g/日)	1101 ± 73	655 ± 42	**
乾物排泄量 (g/日)	376 ± 51	182 ± 5	**
乾物排泄量/乾物摂取量	0.20 ± 0.03	0.10 ± 0.00	**
飲水量 (リットル/日)	3.43 ± 0.60	8.13 ± 0.40	**
尿排泄量 (リットル/日)	1.85 ± 0.45	5.64 ± 0.57	**
見かけの乾物消化率 (%)	80.3 ± 2.7	90.3 ± 0.3	**

\*\* :P&lt;0.01

## 考 察

発酵リキッド飼料を日本飼養標準のエネルギー要求量の90%、100%、及び110%量となるように定量給餌し、マッシュ飼料を不断給餌した対照区と比較し、発酵リキッド飼料における厚脂が防止できるかについて検討した。また、その効果の性差についても検討した。

発育についてはDGは日本飼養標準の90%に制限すると対照区とほぼ同等で、リキッド飼料の給与量が多くなるに従い、増加し、110%区が対照区に比べ有意に優れた (P<0.05)。市川ら<sup>3)</sup>はDGとDE摂取量についてはほぼ直線的な比例関係にあったと報告しており、今回もほぼ同様の結果であった。増体量、飼料要求率について、リキッド飼料が対照区に比べ、優れた。このことについては前回の成績<sup>1)</sup>、三津本ら<sup>10)</sup>、小橋ら<sup>11)</sup>の報告と同様であった。大木ら<sup>12)</sup>はめし類、パン類等の残飯を乾燥したものの消化率について検討しており、何れの穀物よりも優れていたと報告している。また、Barberら<sup>13)</sup>はリキッド飼料中の水分を増加させると乾物の消化率が向上したことを報告している。見かけの乾物消化率は対照区が80.4%であったのに対して、リキッド区は90.3%であり、約10%の改善が認められ、同様の結果であった。これらの理由により、リキッド飼料給与区の増体量、飼料要求率が優れたと考えられた。今回のリキッド飼料における食品残さの割合は乾物中で40%弱で、前回<sup>1)</sup>の約10%に比べ食品残さの割合が非常に高くなっているにも関わらず、110%区のDGは前回<sup>1)</sup>とほぼ同程度であった。これらのことから、適正な飼料配合設計に基づいて食品残さを配合すれば、十分使用できるものと思われた。

枝肉成績については、枝肉歩留まりはリキッド飼料給与区はマッシュ飼料より改善された。これは前回<sup>1)</sup>の試験と同様であった。また、リキッド飼料を多く給与したリキッド110%区では重量による格落ちが他の区に比べ、多い傾向が認められた。これらのことから、従来より早く出荷する等の工夫が必要であると考えられた。

背脂肪厚は三部位平均でリキッド飼料の給与量が多くなるに従い、厚くなり、腰、三部位平均で110%区が対照区に比べ有意に厚かった。前回<sup>1)</sup>の試験において

もリキッド不断給餌区が対照区に比べ厚く、今回の結果は前回と同様であった。また、リキッド飼料の給与量と背脂肪厚の関係について、市川ら<sup>3)</sup>は背脂肪厚とDE摂取量は比例関係にあると述べており、三部位平均においても同様な結果が認められ、DE摂取量を調整することにより、背脂肪厚をある程度、制御することが可能であると考えられた。

一方、格付成績における定量給餌の効果については、上物率の明確な改善は認められなかった。また、並物率は去勢では90%区、100%区が110%区に比べ、少なくなった。富田ら<sup>2)</sup>は夏季において不断給餌の85%程度にすることにより、背脂肪厚が改善し、上物率が1.7%向上したと報告している。しかし、今回実施した範囲内ではリキッド飼料の定量給餌により、背脂肪厚がある程度改善され、去勢において、並物率がある程度減少したものの、上物率を改善するには至らなかった。市川ら<sup>3)</sup>は不断給餌から定量給餌に切り替える時期としては遅くとも体重65kgと報告している。また、鈴木ら<sup>14)</sup>はLWDの雌と去勢では体重50kg前後から飼料摂取量に性差が生じ始め、65kg前後から去勢で脂肪が多くなると述べており、定量給餌の切り替え時期についてはさらに検討する必要があると思われた。

枝肉販売額から飼料費を差し引いた1頭当たりの販売収支は雌では100%区が、去勢では90%区が最も優れた。110%区との差は雌では117円で、去勢では729円と去勢での定量給餌の効果が高かった。

豚の群飼では社会的順位が形成され、強者が弱者を押しつけ採食するため、個体差が生じやすく、定量給餌する際には全頭がむだなく採食できるように配慮すべきであるとされており<sup>4)</sup>、定量給餌を実施するには1頭当たりの給餌スペースを十分確保した上で実施する必要があると思われた。

官能検査では焼肉において、リキッド区が対照区に比べ、柔らかさ、多汁性および総合評価で優れた。また、筋肉内脂肪含量はリキッド区の方が対照区に比べ、多い傾向が認められた。筋肉内脂肪含量が増すと柔らかさ、風味および多汁性といった肉の味が向上すると言われており<sup>2)</sup>、このため官能検査でリキッド区が優れたと考えられた。一方、しゃぶしゃぶにおいて明確な差は認められなかった。これは肉の厚さが焼肉に比べしゃぶしゃぶの方が薄いことがその理由の一つでは

ないかと考えられた。

リキッド区の乾物排泄量は前回の試験では対照区に比べ、約30%減少した<sup>3)</sup>が、今回は約50%まで減少した。減少量に違いが認められたのはパイプロの配合割合の違いによるものと思われた。一方、リキッド区の尿排泄量は前回の試験では対照区の約2.9倍であったが<sup>3)</sup>、今回も約3倍であり、前回とほぼ同じであった。これらのことから、リキッド飼料を給与することにより、マッシュ飼料に比べ乾物排泄量は大幅に減少できるが、尿排泄量はかなり増加するため、浄化槽の規模・能力等に留意する必要があると思われた。

以上のことから、性別管理によるリキッド飼料の給与量は雌では日本飼養標準の100%量が、去勢では日本飼養標準の90%量が適当と考えられた。

今回、飼料成分、飼料内容等を変更することにより格付けが向上するかについて検討できなかったため、これらについては今後の課題として残された。

## 引用文献

1. 大口秀司, 木村藤敬, 深谷秀巳, 河野建夫, 三石達夫, 饗庭功, 高橋巧一. 単味の食品残さの酢飯を活用した発酵リキッドフィーディングが肉豚の生産性と肉質に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 2, 73-81(2010)
2. 富田政秋, 田中義昭. 夏季の制限給与が肥育後期肉豚の産肉性に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 27, 321-327(1995)
3. 市川明, 玉田成甫, 高橋努. エネルギー給与量の差がLW去勢豚の発育、と体形状及び肉質に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 15, 389-396(1983)
4. 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構編 日本飼養標準豚 (2005年版). 中央畜産会. 東京. (2005)
5. 社団法人日本養豚協会. 登録・証明関係諸規定. 75-94(2005)
6. 畜産技術協会. 牛肉の品質評価のための理化学分析マニュアルVer.2. 畜産技術協会. 東京. p.8-10(2003)
7. 入江正和. 豚肉質の評価法. 日豚会誌. 39(4), 221-254(2002)
8. 古川秀子. おいしさを測る 食品官能検査の実際. 幸書房. 東京. p.29-49(1985)
9. 吉田実. 畜産を中心とする実験計画法. 養賢堂. 東京. p.302-305(1983)
10. 三津本充, 佐々木啓介, 川島知之, 佐伯真魚, 立川洋, 山本英雄. 肥育豚への食品製造残さ発酵リキッド飼料と茶カテキン類の給与が増体、枝肉性状、および冷蔵保存中の豚肉品質に及ぼす影響. 日畜会報. 77(3), 409-416(2006)
11. 小橋有里, 石黒智子, 若松純一, 奥村朋之, 高萩陽一, 岩淵修, 飯村裕二, 川島知之, 小林泰男, 服部昭仁, 村上博, 森松文毅. 養豚農場における液状ホエーの給与がブタの生産性へ与える影響. 日畜会報. 80(4), 443-450(2009)
12. 大木邦介, 入江正和, 黄淮健, 顧振華. 乾燥残飯の消化率 (短報). 大阪農技セ研報. 21, 67-70(1984)
13. Barber, J., Brooks, P.H. and Carpenter, J. L. The effects of water to food ratio on the digestibility, digestible energy and nitrogen retention of a grower ration. Animal Production, 52, 601(1991)
14. 鈴木啓一, 西清志. 系統間三元交雑種 (LWD) の発育に伴う蛋白質と脂肪蓄積の性別比較. 日豚会誌. 29(2), 63-69 (1992)