

環境保全型高品質豚肉生産技術の確立

(2) アミノ酸添加低タンパク質飼料への消化酵素添加による 厚脂防止およびふん排せつ量の低減

鈴木直人 大城まどか 仲村敏 太田克之
伊禮判* 渡久地政康

I 要 約

アミノ酸添加低タンパク質飼料で懸念される厚脂対策およびふん排せつ量低減を目的として、肥育豚に、日本飼養標準に準拠して調製した対照飼料を給与した対照区、アミノ酸添加低タンパク質飼料を給与した低CP区、アミノ酸添加飼料にペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素を0.3%とセルラーゼを0.07%添加し調製した飼料を給与した低CP+酵素0.3%区、アミノ酸添加飼料にペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素を0.5%とセルラーゼを0.12%添加し調製した飼料を給与した低CP+酵素0.5%区を設定して、厚脂防止効果および乾物消化率の向上について比較検討したところ以下のとおりであった。

1. 発育成績は各区に有意な差は認められなかったが、低CP+酵素0.5%区は対照区に比べ肥育日数、1日平均増体量、飼料要求率で良好な傾向にあった。
2. 枝肉成績は各区に有意な差は認められなかったが、背脂肪厚3部位（肩、背、腰）平均値は、低CP区が最も高い値を示し、低CP+酵素0.3%区および0.5%区は低CP区に比べ低い値を示す傾向にあった。
3. 乾物消化率は、対照区82.16%に比べ、低CP+酵素0.5%区84.26%となり1.87ポイント有意に向上した。また、酵素の添加割合が増えるごとに乾物消化率は上昇する傾向にあった。

以上のことから、肥育豚へのアミノ酸添加低タンパク質飼料給与は、厚脂になる傾向にあるが、消化酵素のペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素およびセルラーゼの添加により、厚脂傾向を抑えられ、乾物消化率の向上によるふん排せつ量低減の可能性が示唆された。

II 緒 言

筆者ら¹⁾は、アミノ酸添加低タンパク質飼料（低CP+AA飼料）により窒素排せつ量の低減効果が認められたが、ペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素の飼料添加によるふん排せつ量低減効果は認められなかったことを報告した。低CP+AA飼料の給与は豚の背脂肪を厚くする傾向にある²⁾ことが報告されており、その対策を検討する必要がある。厚脂防止技術としては、ペクチナーゼ主体の消化酵素による技術³⁾が報告されている。そこで、肥育豚へ低CP+AA飼料給与による厚脂防止とふん排せつ量の低減を図るため、低CP+AA飼料にペクチナーゼ、キシラナーゼ複合酵素とセルラーゼをそれぞれ添加割合を変えて調製し、同飼料の肥育豚へ給与による厚脂防止効果および乾物消化率への影響について比較検討したので報告する。

III 材料および方法

1. 試験期間および場所

試験は、2002年10月から2003年3月まで沖縄県畜産試験場で実施した。

2. 試験区分および供試飼料

試験区分を表1に示した。日本飼養標準⁴⁾に基づいて調製した対照飼料を給与した対照区、低CP+AA飼料を給与した低CP区、低CP+AA飼料にペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素を0.3%とセルラーゼを0.07%添加し調製した飼料を給与した低CP+酵素0.3%区、低CP+AA飼料にペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素を0.5%とセルラーゼを0.12%添加し調製した飼料を給与した低CP+酵素0.5%区をそれぞれ区分した。

*：現宮古家畜保健衛生所

表1 試験区分

区分	給与飼料内容		
	主要飼料	ペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素	セルラーゼ
対照区	対照飼料	—	—
低CP区	低CP+AA飼料	—	—
低CP+酵素0.3%区	〃	0.3%添加	0.07%添加
低CP+酵素0.5%区	〃	0.5%添加	0.12%添加

供試飼料の配合割合，成分組成を表2, 3に示した。供試飼料は，体重30～70kgの肥育前期用と70～110kgの肥育後期用飼料を調製した。日本飼養標準¹⁾に基づいて調製した対照飼料に対して低CP+AA飼料は，粗タンパク質含量を肥育前期用，後期用ともに3%程度低下し，要求量に対して不足するアミノ酸3種（リジン，トレオニン，メチオニン）を添加した。また，消化酵素はペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素とセルラーゼを添加した。ペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素のペクチン糖化力は800単位/g以上，キシラン糖化力は25単位/g以上である。セルラーゼは，繊維崩壊力250単位/g以上である。

表2 供試飼料の配合割合

単位：%

	肥育前期用 (30～70kg)				肥育後期用 (70kg～110kg)			
	対照区	低CP区	低CP+酵素0.3%区	低CP+酵素0.5%区	対照区	低CP区	低CP+酵素0.3%区	低CP+酵素0.5%区
二種混	71.25	77.76	77.76	77.76	82.15	86.85	86.85	86.85
大豆粕	22.90	12.00	12.00	12.00	13.50	4.90	4.90	4.90
ふすま	3.45	7.82	7.82	7.82	2.60	6.15	6.15	6.15
第3リン酸カル	0.65	0.70	0.70	0.70	0.45	0.50	0.50	0.50
炭酸カルシウム	0.75	0.75	0.75	0.75	0.80	0.80	0.80	0.80
塩酸L-リジン	—	0.31	0.31	0.31	—	0.24	0.24	0.24
L-トレオニン	—	0.09	0.09	0.09	—	0.05	0.05	0.05
DL-メチオニン	—	0.07	0.07	0.07	—	0.01	0.01	0.01
ビタミン・ミネラル	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
ペクチナーゼ・キシラナーゼ	—	—	0.30	0.50	—	—	0.30	0.50
セルラーゼ	—	—	0.07	0.12	—	—	0.07	0.12

表3 供試飼料の成分組成

単位：%

	肥育前期用 (30～70kg)				肥育後期用 (70kg～110kg)			
	対照区	低CP区	低CP+酵素0.3%区	低CP+酵素0.5%区	対照区	低CP区	低CP+酵素0.3%区	低CP+酵素0.5%区
TDN	6.00	76.00	76.00	76.00	77.20	77.20	77.20	77.20
CP	6.80	13.40	13.40	13.40	13.20	10.50	10.50	10.50
(必須アミノ酸)								
アルギニン	1.04	0.75	0.75	0.75	0.76	0.54	0.54	0.54
ヒスチジン	0.45	0.35	0.35	0.35	0.36	0.28	0.28	0.28
イソロイシン	0.63	0.46	0.46	0.46	0.48	0.34	0.34	0.34
ロイシン	1.37	1.09	1.09	1.09	1.13	0.90	0.90	0.90
リジン	0.83	0.83	0.83	0.83	0.61	0.61	0.61	0.61
メチオニン+シスチン	0.56	0.52	0.52	0.52	0.46	0.38	0.38	0.38
フェニルアラニン+チロシン	1.33	0.98	0.98	0.98	1.02	0.74	0.74	0.74
トレオニン	0.60	0.55	0.55	0.55	0.47	0.41	0.41	0.41
トリプトファン	0.21	0.16	0.16	0.16	0.17	0.13	0.13	0.13
バリン	0.69	0.54	0.54	0.54	0.55	0.43	0.43	0.43

注) TDN：可消化養分総量，CP：粗タンパク質含量。

3. 供試豚

供試豚は三元交雑種 (LWD) で、同腹去勢2頭および雌2頭を各区に配置した。

4. 飼養管理

試験は、単飼豚房 (間口1.2m×奥行き2.7m) に1頭ずつ収容して行なった。飼料給与は不断給餌で体重30kg~70kg時に肥育前期用飼料、70kg~110kg時に肥育後期用飼料を給与し、自由飲水とした。

5. 調査項目

調査項目は、飼料摂取量、肥育日数、1日平均増体量、飼料要求率、乾物消化率、枝肉成績 (枝肉重量、肉色、背脂肪厚) とした。乾物消化率は、試験豚体重の60kg到達時と90kg到達時に各供試飼料に指示物質として酸化クロムを0.1%均一に添加した飼料を給与し、飼料にならすため5日間の予備期間の後、4日間を本試験期間として測定した。本試験期間の4日間、毎日排せつふんの一部を採取した。採取ふんは、60℃で48時間乾燥後粉碎し分析に供した。分析は常法⁵⁾により行なった。

IV 結 果

発育成績を表4に示した。肥育日数、飼料摂取量、1日平均増体量、飼料要求率に有意な差は認められなかった。対照区に対して低CP+酵素0.5%区は、肥育日数、1日平均増体量、飼料要求率で良好な傾向にあった。

表4 発育成績

区分	肥育日数 (日)	飼料摂取量 (kg/日)	1日平均増体量 (kg/日)	飼料要求率
対照区	90.8±5.4	2.63±0.14	0.84±0.04	3.14±0.40
低CP区	95.5±11.6	2.55±0.17	0.82±0.09	3.15±0.19
低CP+酵素0.3%区	98.8±20.8	2.44±0.17	0.79±0.12	3.12±0.33
低CP+酵素0.5%区	86.3±4.6	2.60±0.06	0.87±0.05	3.00±0.17

注) n=4。

枝肉成績を表5に示した。背脂肪厚に有意な差は認められなかった。背脂肪厚3部位平均は低CP区が3.8cmと最も厚く、消化酵素を添加した低CP+酵素0.3%区および低CP+酵素0.5%区は、3.3cm、3.4cmとなり、低CP区に比べ薄くなる傾向にあった。

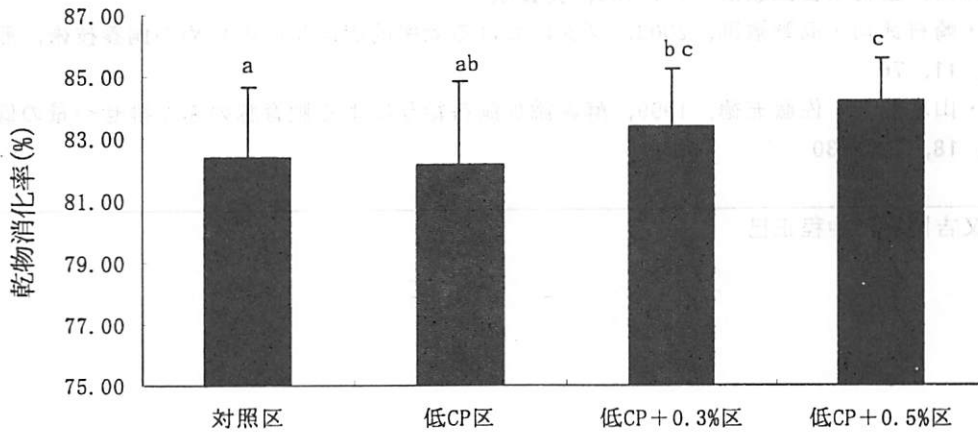
表5 枝肉成績

区分	枝肉重量 (kg)	肉色	背 脂 肪 厚			
			背 (cm)	肩 (cm)	腰 (cm)	3部位平均 (cm)
対照区	78.1±0.9	3.3±0.6	3.8±0.3	2.2±0.4	3.5±0.5	3.1±0.3
低CP区	77.4±2.1	3.3±0.6	4.2±0.7	3.0±0.5	4.3±0.8	3.8±0.3
低CP+酵素0.3%区	77.5±1.2	3.5±0.4	4.3±0.8	2.3±0.4	3.4±0.5	3.3±0.5
低CP+酵素0.5%区	76.8±2.2	3.1±0.8	4.0±0.8	2.6±0.2	3.5±0.3	3.4±0.4

注1) n=4。

2) 肉色は畜試式豚肉色標準模型 (PSC) による数値。

試験豚の60kg到達時と90kg到達時の乾物消化率の平均を図1に示した。乾物消化率は対照区82.25%、低CP区82.16%、低CP+酵素0.3%区83.39%、低CP+酵素0.5%区84.26%となり、対照区に対して低CP+酵素0.5%区で1.87ポイント有意 (P<0.05) に乾物消化率は向上した。また、酵素添加割合が増えるごとに乾物消化率は上昇する傾向にあった。



注) 異符号間に $P < 0.05$ で有意差あり。

図1 乾物消化率

V 考 察

枝肉成績における背脂肪厚について、古谷²⁾は低CP+AA飼料の給与により、と体の背脂肪が厚くなる傾向が認められると報告している。家入ら⁶⁾は厚脂傾向の原因として豚のアミノ酸要求量が豚の遺伝的能力や環境によって変化し、その変化に対応した最適のエネルギーとアミノ酸バランスを持つ飼料が給与されていないことが考えられるとしている。また、村上³⁾はゴマ油粕配合飼料にペクチナーゼ・キシラナーゼ主体の酵素を添加して給与すると背脂肪厚とロース内脂肪含量は、酵素の添加割合の増加とともに減少すると報告している。本試験においても有意差は認められなかったものの、低CP区において最も背脂肪が厚く、消化酵素を添加した低CP+酵素0.3%区および酵素0.5%区で厚脂が抑えられる傾向にあった。このことは、豚の違いや環境の変化等の影響により、要求量ぎりぎりまで設定しているリジン、トレオニン、メチオニン等の必須アミノ酸の要求量に対する不足が起こり脂肪が蓄積したが、消化酵素の添加により飼料中の植物膜が崩壊し不足した必須アミノ酸が補われ脂肪蓄積が抑えられたことが考えられた。

乾物消化率について、本試験では低CP+酵素0.5%区が対照区に比べ1.87ポイント有意に高い値を示し、消化酵素の添加割合が増える毎に乾物消化率は高まる傾向にあった。また、低CP+酵素0.5%区が対照区に比べ肥育日数、1日平均増体量、飼料要求率で良好な傾向にあったことから、ペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素とセルラーゼの飼料添加により乾物消化率が上昇し、産肉性にも影響したと考えられた。大和ら⁷⁾はセルラーゼ複合酵素を0.2%飼料添加することにより、乾物消化率が1.1%向上し、ふん量は11%低減したと報告しており、ペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素0.5%とセルラーゼ0.12%の飼料添加により、豚のふん排せつ量は10%以上低減すると考えられた。

以上のことから、肥育豚への低CP+AA飼料給与は、厚脂になる傾向にあるが、消化酵素のペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素とセルラーゼの添加により、厚脂傾向が抑えられ、乾物消化率の向上によりふん排せつ量を低減させることが示唆された。

VI 引 用 文 献

- 1) 鈴木直人・大城まどか・仲村敏・太田克之・伊禮判・渡久地政康, 2003, 環境保全型高品質豚肉生産技術の確立(1), 沖縄畜試研報, 41,
- 2) 古谷修, 1996, 飼育技術からの畜産環境対策, 日豚会誌, 33(4), 144-151
- 3) 村上徹哉, 1999, 系統豚「フクオカヨーク」利用による良食味豚肉生産技術の確立, 福岡農研センター試験成績書, 91-92
- 4) 農林水産省農林水産技術会議事務局, 1998, 日本飼養標準・豚(1998年版), 12-45, 中央畜産会

-
- 5) 森本宏, 1971, 動物栄養試験法, 181-185, 養賢堂
 - 6) 家入誠二・崎村武司・高野敏則, 2003, プタにおける効率的赤肉生産のための飼養技術, 熊本農研センター報告, 11, 76
 - 7) 大和碩哉・山本英二・佐藤充徳, 1999, 酵素添加飼料給与による肥育豚のふん排せつ量の低減, 福岡農総試研報, 18, 126-130
-

研究補助：又吉博樹, 仲程正巳