

# 環境にやさしい飼養管理技術確立試験

## (2) 制限アミノ酸添加による窒素排泄量低減効果の解明

谷田部 隆・飯島 亘隆\*

### 要 約

従来の肥育用飼料よりもCP含量を低く設定し、そこに不足するアミノ酸を添加した飼料を系統豚由来の3元交雑豚に給与して、肥育後期の発育や脂肪の蓄積、窒素の排泄量等を調査した。

その結果、飼料中のアミノ酸が効率よく利用され、生産性に影響を及ぼすことなく、糞尿中に排泄される窒素の量を低減できることが明らかとなった。

キーワード：高発育、系統豚、TDN、CP、アミノ酸、窒素

### 緒 言

近年、家畜糞尿中の窒素やリンなどによる土壌や河川の富栄養化が指摘され、堆肥化による農地への還元能力も限界に達しているともいわれている。

農地還元を容易にするためには、糞尿中の窒素の量を少なくする必要がある。そのためには、飼料中の蛋白質含量を下げるのが最も有効と考えられる。しかし、単純に飼料中の蛋白含量を減らすと、窒素排出量は削減できるが、肥育成績や脂肪の蓄積等において良い成績を出すことができなくなる。

そこで、低蛋白質飼料に不足するアミノ酸を添加し、バランスを補正してアミノ酸を効率よく利用することで、生産性に影響を及ぼすことなく、糞尿中に排泄される窒素の量を低減する。

### 材料及び方法

供試豚である系統豚由来の3元交雑種の肉豚を体重70kg時点でケージに単飼し、表1にある3種の飼料を不断給与して110kgまで肥育した。対照飼料Iは一般の肥育用飼料を想定し、産肉能力検定用飼料を用いた。対照飼料IIはそれよりもTDNを低く設定した種豚育成ペレットを用いた。試験飼料はTDN、蛋白質ともに低くして、要求量に対して不足するアミノ酸を表中に示した水準で添加した。

供試豚：系統豚由来の三元交雑種（各区雌2頭、去勢2頭）×3区×3反復＝計36頭  
調査項目：1日平均増体重、飼料要求率、背脂肪厚の推移、と体形質、肉質、窒素排泄量（ネスラー法）、臭気（糞採取時、アンモニア検知管）

### 結果および考察

発育成績は、統計的に有意な差は出なかったが、1日平均増体重では試験区が対照飼料区に比べて劣ったものの、飼料要求率では試験区が優れる傾向にあった（表2）。

糞量は対照飼料I区が少なかった。一般に、高エネルギー飼料の給与は糞量を減らすことができるといわれており、本研究の結果はこれを支持していると考えられる。一方、尿量は有意な差ではないが、試験飼料の区が少ない傾向であった。低蛋白質飼料では、アミノ酸が有効に利用されるので排出される尿素の量が比較的少なく、水を飲んで血中の尿素濃度を下げる必要が少ないためと思われる（表3）。

窒素排泄量は、糞尿中の濃度で見ると、統計的に有意な差は出なかったが、糞・尿とも試験飼料区が最も濃度が低く、対照飼料II区、対照飼料I区の順に高くなっている。一日当たりの窒素排泄量で見ると、試験飼料区は、糞中への排泄量こそ多い傾向になったものの、尿中への窒素排泄量、

\*現 茨城県北家畜保健衛生所

糞尿合計の窒素排泄量は対照区より少ない傾向であった。増体当たりの窒素排泄量も同様の傾向であった (表4)。

超音波測定器による各区のロース断面積及び背脂肪厚の差は小さく (表5), 脂肪層の厚さを中心とした枝肉の成績も3区間の差は小さかった (表6)。

肉質も統計的に有意な差は出なかったが, 試験飼料区の脂肪融点が若干高く, 圧力引張物性試験機 (テンシプレッサー) による肉の硬さの測定 (破断力) でも試験飼料区が若干高かった (表7)。これらについては, 飼料原料の構成の違いや, 試験飼料区の肥育期間が長かったことが影響しているものと思われる。

以上の結果から, 厚脂を防ぎつつ窒素の排泄量を削減するという本試験の目的は, 低蛋白質飼料

に不足するアミノ酸を添加して給与することによりある程度達成できることがわかったが, この試験飼料の給与では1日平均増体重が劣った。そのため, 増体成績を損なわずに, 窒素排泄量を低減するために, 飼料の蛋白質水準の低下の程度およびアミノ酸の添加水準について, さらに検討が必要である。

#### 引用文献

- 1) 日本飼養標準豚, 農林水産技術会議事務局, 1998
- 2) 日本飼料成分表, 農林水産技術会議事務局, 1995
- 3) 改訂版基礎家畜飼養学, 亀高 正夫・堀口 雅昭・石橋 晃・古谷 修共著, 1997

表1 試験区分

		対照飼料Ⅰ(産肉能力検定飼料)	対照飼料Ⅱ(種豚育成用)	試験飼料
C P		15.9	15.9	11.6
D C P		13.0	12.1	8.9
T D N		75.2	70.4	70.5
飼料 原 材 料 (%)	とうもろこし(黄色)	47.0	22.0	28.5
	マヨ	21.0	22.0	20.0
	大麦	10.0	22.0	25.0
	魚粉(CP60%以上)	2.3	4.0	
	大豆粕(抽出cp45%以上)	15.0	9.0	1.95
	ふすま(普通)		12.0	16.0
	脱脂米ぬか		4.0	2.8
	アルファルファミール(テハイ)	2.3	2.5	3.0
	炭酸カルシウム	0.5	1.0	1.0
	第3リン酸カルシウム	1.1	0.55	0.55
	食塩	0.35	0.5	0.5
	微量ミネラル添加物(ネミネト)	0.1	0.1	0.1
	ビタミンAD添加物(エーフィートF-E)	0.1	0.15	0.15
	ビタミンB群添加物(ネビエーフィートM)	0.15	0.1	0.1
	合成メチオン(DL-メチオン99%)	0.1	0.1	0.05
	塩酸L-リジン(98.5%)			0.25
	L-トレオニン			0.05
アミノ酸充足率(%)	Arg	496	491	317
	His	223	216	154
	Ile	189	180	120
	Leu	254	226	171
	Lys	134	132	108
	有効-Lys	137	136	113
	Met+Cys	170	146	117
	有効-Met+Cys	186	187	128
	Thr	155	151	115
	有効-Thr	153	147	111
	Trp	185	179	125
Val	195	193	138	

表2 発育成績

	開始日齢	終了日齢	1日平均増体重(g)	飼料要求率
対照飼料Ⅰ	120±7	172±4	740±179	3.24±1.26
対照飼料Ⅱ	126±14	175±6	746±118	3.27±0.68
試験飼料	126±11	177±11	713±138	3.16±0.59

表3 糞尿の排泄量及び糞のNH<sub>3</sub>濃度

	70kg時1日糞量	70kg時糞風乾量	70kg時1日尿量	70kg時NH <sub>3</sub> 濃度
	(g)	(g)	(ml)	(mg/ℓ)
対照飼料 I	452±164 a	134±50 a	2016± 589	16±21
対照飼料 II	714±232 b	200±73 b	2101±1509	13±12
試験飼料	627±176	187±45	1698± 525	11±16

  

	90kg時1日糞量	90kg時糞風乾量	90kg時1日尿量	90kg時NH <sub>3</sub> 濃度
	(g)	(g)	(ml)	(mg/ℓ)
対照飼料 I	631±186 a	175± 49 a	2381± 769	9± 9
対照飼料 II	1002±397 b	272± 86	2876±1190	42± 87
試験飼料	991±374 b	331±152 b	1902± 782	9± 7

注1 : 糞尿の排泄量は3日間採取量の平均

注2 : NH<sub>3</sub>濃度は糞採取時ガス検知管により測定

表4 窒素排泄量

	窒素濃度 (g)		1日当たり窒素排泄量 (g)		
	糞kg当たり	尿1ℓ当たり	糞中	尿中	糞尿合計
対照飼料 I	64.6±13.1	16.5±4.1	22.9±18.6	74.2±47.2	97.1±64.7
対照飼料 II	58.3±10.0	13.9±4.8	26.4±10.7	56.8±24.5	83.3±32.5
試験飼料	55.5± 8.7	12.9±4.9	33.8±27.3	46.7±22.3	80.5±42.0

	増体当たり窒素排泄量 (g)		
	糞中	尿中	糞尿合計
対照飼料 I	14.7± 7.8	48.8±17.8 a	63.5±23.9
対照飼料 II	19.1± 6.6	40.5±14.3	59.7±19.1
試験飼料	22.1±12.8	31.2±11.3 b	53.3±18.6

表5 ロース断面積及び背脂肪厚 (超音波測定器)

	70kg時ロース	70kg時	90kg時	90kg時
	断面積 (cm <sup>2</sup> )	背脂肪厚 (cm)	ロース断面積 (cm <sup>2</sup> )	背脂肪厚 (cm)
対照飼料 I	18.4±2.2	1.6±0.2	20.4±3.2	1.7±0.4
対照飼料 II	17.6±2.5	1.7±0.2	19.7±4.1	1.7±0.3
試験飼料	18.1±3.3	1.6±0.2	19.7±4.4	1.6±0.2

表6 枝肉成績

	枝肉歩留	背腰長 (II)	と体幅	ロース	ハムの	標準肉色
		(cm)	(cm)	断面積 (cm <sup>2</sup> )	割合	
対照飼料 I	73.5±1.0	70.3±2.7	35.5±2.3	24.0±5.6	32.1±1.8	3.3±0.8
対照飼料 II	72.7±1.2	69.6±2.5	35.6±1.2	27.1±8.3	33.4±1.8	2.9±0.9
試験飼料	72.9±1.0	69.8±2.3	35.6±1.4	23.1±3.9	33.1±1.1	3.1±0.5

	背脂肪厚 (cm)				腹部脂肪厚 (cm)		
	肩	背	腰	平均	前	中	後
対照飼料 I	4.0±0.6	2.1±0.4	3.0±0.3	3.0±0.4	2.6±0.7	1.8±0.6	2.5±0.5
対照飼料 II	3.7±0.4	1.9±0.4	2.9±0.4	2.8±0.3	2.8±0.6	1.8±0.5	2.2±0.6
試験飼料	3.9±0.4	2.0±0.2	2.6±0.5	2.8±0.3	2.6±0.5	2.0±0.6	2.3±0.5

表7 肉質

	水分含量 (%)	保水力	pH	肉の色調		
				L値	a値	b値
対照飼料 I	73.4±1.4	56.0±3.9	5.65±0.11	43.4±2.6	12.2±1.9	6.9±1.3
対照飼料 II	74.0±1.1	54.7±4.3	5.62±0.12	42.5±2.1	12.5±1.9	6.3±1.2
試験飼料	74.1±0.7	55.7±7.5	5.76±0.28	42.4±3.8	12.6±1.7	6.2±1.3

	脂肪融点 (°C)			圧力・引張力物性試験機	
	皮下脂肪外層	皮下脂肪内層	腎臓周囲脂肪	破断力 (kg)	破断応力 (kg)
対照飼料 I	33.7±3.3	39.6±2.4	46.2±0.7	6.39±1.81	7.62±1.67
対照飼料 II	33.6±4.1	40.2±2.9	45.7±1.8	6.36±1.54	8.20±1.40
試験飼料	35.0±3.6	40.6±3.8	46.6±1.7	7.23±1.89	8.07±1.59