

離乳子豚へのフミン酸添加飼料給与が発育と新鮮便に及ぼす影響

田淵 賢治・上原 力¹⁾・今雪 幹也²⁾

The effect that a humic acid addition feed salary gives to growth and fresh mail on weaning piglet.

Kenji TABUCHI, Tsutomu UEHARA, Mikiya Imayuki

要 約

離乳子豚にフミン酸（NHC フミン酸）0.5%添加飼料を給与することにより、離乳後5～6週の日平均増体重が対照区よりも優れる傾向が認められた。新鮮便の臭気成分では6日保存以降フミン酸区が低かった。新鮮便成分では全窒素の割合が増加しC/N比、リン酸全量、カリ全量が低下した。全炭素に差はなかった。

緒 言

食の安全・安心・信頼を確保するためには抗菌剤・抗生物質に依存しない子豚育成技術の開発が必要である。そこで抗生物質等に代わる素材としてフミン酸添加飼料の給与試験を実施した。

試験に用いたフミン酸はカナダ アルバーター州のロッキー山脈山麓の氷河跡から採取したものである。製品名：HNC（Glaciated Humic Natural Complexes フミン酸含有量75%）。

材料及び方法

1. 供試飼料

基礎飼料には抗生物質等を含まない子豚配合飼料を用い、試験区にはHNCフミン酸を0.5%添加した。

2. 試験区分

供試豚は、4週齢の同腹離乳子豚を用い、性・体重に差なく試験区に24頭、対照区に23頭を割り当て群飼とした。

3. 検査項目

離乳を0週とし6週間毎週体重を測定した。

試験終了時に各区4頭から新鮮便を採取し、37℃恒温庫中不浸透バッグにてアンモニア・メチルメルカプタン・硫化水素の濃度を北川式検知管にて経日的に測定した。

同時に乾燥処理した新鮮便の全窒素・全炭素・リン酸全量・カリ全量・C/N比を測定した。

4. 飼養管理

全ての試験において「アニマルウェルフェアの考え方に対応した豚の飼養管理指針（社団法人畜産技術協会、東京）」に準じて飼養管理を行った。

5. 統計処理

フミン酸添加を要因とする平均値の差をt検定にて統計処理し、5%水準の危険率で有意差を示した。

1) 現 東部家畜保健衛生所 2) 現 西部家畜保健衛生所

成 績

1. 発育成績

- 1) 期間中の下痢および事故死はなかった。
- 2) 離乳後の体重の推移を表 1 に示した。両区間ともに良好な発育を示した。
- 3) 期間中の一日平均像体重を表 2 に示した。離乳後 6 週間の HNC フミン酸 0.5% 給与区は 554g ±69、対照区は 545g ±67 であった。5～6 週においては対照区と比較して有意に発育が優れていた。

表 1 離乳後の体重の推移 (kg)

	HNCフミン酸0.5%	対照区
離乳	8.0 ±1.7	8.0 ±1.6
1 週	10.0 ±2.2	10.2 ±2.0
2 週	12.7 ±2.6	13.0 ±2.7
3 週	15.9 ±2.9	16.6 ±3.3
4 週	22.4 ±4.3	22.8 ±3.7
5 週	26.6 ±4.2	27.1 ±3.8
6 週	31.8 ±4.5	31.4 ±4.3

表 2 一日平均増体重の推移 (g)

	HNCフミン酸0.5%	対照区
離乳～1 週	242 ±80	249 ±99
1～2 週	385 ±172	402 ±190
2～3 週	446 ±191	522 ±198
3～4 週	932 ±271	876 ±178
4～5 週	601 ±144	621 ±168
5～6 週	743 ±203	618 ±202 *
離乳～6 週	554 ±69	545 ±67

* : p<0.05

2. 新鮮便の臭気検査

- 1) 試験 6 週目新鮮便の臭気発生濃度を表 3 に示した。両区ともにアンモニアの発生はなかった。
- 2) 硫化水素およびメチルメルカプタン濃度については 6 日以降の濃度においてフミン酸 0.5% 給与区の濃度が低下した (表 3、図 1、表 4)。

離乳子豚へのフミン酸添加飼料給与が発育と新鮮便に及ぼす影響

表3 新鮮便の臭気測定結果 (ppm)

	HNCフミン酸0.5%給与区			対照区		
	アンモニア	硫化水素	メチルメルカプタン	アンモニア	硫化水素	メチルメルカプタン
0日	0	2.0	4.0	0	1.8	3.5
1日	0	4.0	7.0	0	2.5	5.0
2日	0	0.3	1.0	0	1.0	2.0
5日	0	0.9	2.5	0	0.3	1.0
6日	0	0.8	2.0	0	2.0	3.5
7日	0	0.1	0.1	0	0.3	0.7
8日	0	0.2	0.5	0	0.5	1.5
9日	0	0.1	0.1	0	0.3	0.5
合計	0	8.4	17.2	0	8.7	17.7

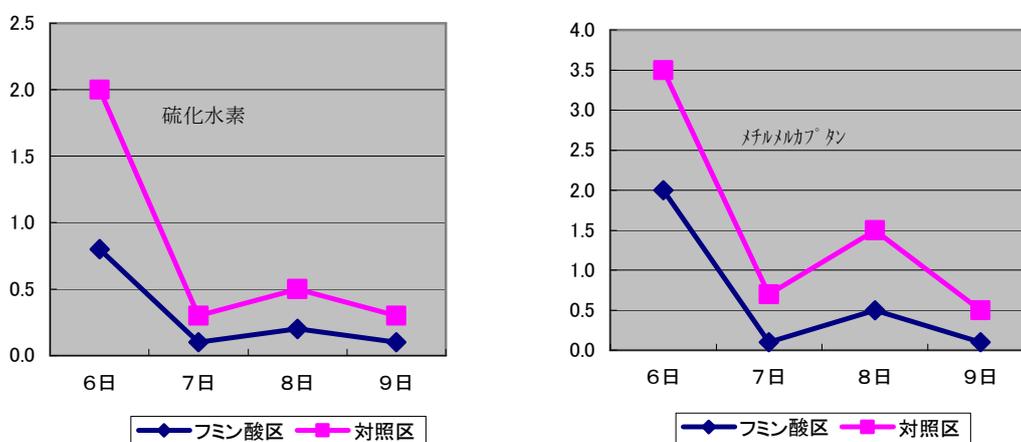


図1 HNCフミン酸0.5%給与区と対照区の新鮮便臭気6日以降の推移

表4 6日以降の臭気濃度の推移 (ppm)

	硫化水素		メチルメルカプタン	
	フミン酸区	対照区	フミン酸区	対照区
6日	0.8	2.0	2.0	3.5
7日	0.1	0.3	0.1	0.7
8日	0.2	0.5	0.5	1.5
9日	0.1	0.3	0.1	0.5
合計	1.2	3.1	2.7	6.2

3. 新鮮便の成分分析

新鮮便の成分を表5に示した。HNCフミン酸0.5%給与区の全窒素の割合が増加しC/N比、リン酸全量、カリ全量が低下した。全炭素に差はなかった。

表5 新鮮便の成分割合

	HNCフミン酸 0.5%添加区	対照区	増減比
全窒素	3.98%	3.68%	8.2%
全炭素	43.71%	43.52%	0.4%
C/N比	10.97	11.81	-7.1%
リン酸全量	3.44%	3.65%	-5.8%
加里全量	1.33%	1.34%	-6.0%

考 察

フミン酸 (humic acid) とは「腐植酸」「腐植物質」ともいい、国内では村田ら¹⁾が詳しく述べている。すなわちフミン酸は太古の昔に蓄積した動植物等の生物組織が地球表層近くで微生物の嫌氣的分解作用を経て生成蓄積された最終生成物である。腐植物質をアルカリ抽出した分画であり、単一の化合物ではなく種々の高分子弱酸を含んだ不均一な混合物と見なすことができる。したがって、明確な分子構造を決定することはできず、産地によって違いが生じる^{2, 3)}。

フミン酸は金属イオンとのキレート結合による強い相互作用があり、Cu、Zn、Fe、Pb、Cdなどのイオンとの強い結合が実測されている^{2, 3)}。また、メトキシ基・アルコール性水酸基等の官能基を含み、加水分解によって単糖やアミノ酸を生成する¹⁾。このことは家畜において飼料中のタンパク質の利用率を高め、窒素・リン等の排泄量を低減させ、ミネラル等の利用率向上につながると考えられる。実際、鶏では腐植質抽出液（商品名：エコクリスタル）を飲用水に0.07%添加し花崗岩を入れた土嚢袋を吊し1週間エアレーションすることにより得られる水溶液を鶏に供することにより増体重ならびに飼料要求率が向上し生産性を高めている⁴⁾。

本試験ではNHCフミン酸0.5%添加飼料を離乳子豚に給与することにより、離乳後5～6週の日平均増体重が対照区よりも優れる傾向が認められた。このことから子豚の発育向上に効果的と考えられた。また、今回は群飼であり比較できないが、1頭当たりの飼料消費量はフミン酸給与区が36.9kg 対照区が42.7kgであり、飼料効率が良くなると思われた。一方、離乳後5週及び期間を通じての増体重に差はなく、6週以降の調査を検討する必要がある。また、血液検査等により効果の要因を解明する必要がある。

排泄物の臭気・成分の差はフミン酸の効果が最も現れやすいと予測した。結果、ある程度の軽減がみられ環境改善としても効果的と考えられるが、例数ならびに肥育豚での検証も必要であろう。

引用文献

- 1) 村田博司ら, フミン酸を利用した染色, 鹿児島県工業技術センター, 25-28, 2005.
- 2) A. G. A. Prado, C. Airoid: *Thermochimica Acta* 405, 287, 2003.
- 3) H. Baker, F. Khalili: *Anal. Chim. Acta* 516 179, 2004.
- 4) 井上英幸ら, 腐植質抽出液の飲水給与がブロイラーの生産性に及ぼす影響, 香川県畜産試験場報告, 第44号, 33-37, 2009.