

# 飼料作物に対する牛ふん尿 多量施用の問題点

農林省草地試験場

尾 形 保

## 1. 問題の背景

いわゆる畜産公害として、家畜のふん尿が社会問題になっているのは、養豚、養鶏に、都市周辺の粕酪農のように、耕種農業と離れた、土地と結びつかない畜産経営の場合が大部分である。

この場合には、悪臭、水質汚濁など、畜産経営そのものに対する影響より、その周辺の環境汚染に対する内容が問題になっている。

しかしここで取り上げるのは、相当面積の草地や飼料生産圃場を有し、飼育牛のふん尿は、圃場に還元利用している場合で、ふん尿の影響は、環境に対することより、土壤、草（飼料作物）を通じて、牛の生理、能力に及ぶ畜産経営の本質的問題である。

このように土地と結合した畜産経営では、従来ふん尿は、貴重な土壤改良および肥料資材として、その肥料成分の損失を防ぎ、効率の高い利用方法が問題にされ、ふん尿は畜産経営の生産資材として重視されていた。

しかし最近では、土地と結合した牛飼いに對してさえ、ふん尿は生産資材というより、産業廃棄物として厄介視される場合が多くなっている。

このような事態の背景には、労力不足と、敷料をほとんど使用しない飼養法の発達によるきゆう肥生産の衰退と、比較的安価で取扱い容易な化学肥料の普及、さらに飼養頭数の増加に伴わぬ飼料生産基盤たる、土地面積の狭さなどがあげられる。

このため、家畜ふん尿は昔のように、完熟きゆう肥として耕地還元するのではなく、生ふん尿ないしは腐熟程度の低い状態で、しかも一定面積当りの施用量は、昔の10数倍以上になることも珍しくない多量を、還元せざるを得ない状態にある。

このように、最近のふん尿の土壤還元は、作物に適量施用するというより、土壤をふん尿の捨場として、畜産公害の発生を防止することに重点が置かれている。

つまり、その土地のふん尿還元可能な限界量を知り、これに適合した作物の肥培と、牛の飼養管理技術確立こそ現在の急務である。

## 2. ふん尿の施用限界量の考え方

この問題は、次の少なくとも4点から総合考察されるべきである。1) 飼料作物の生育収量。2) その飼料的化学組成。3) 環境保全。4) 労働生産性。

従来は、とかく1)の面からの考察のみで判断されることが多かったが、生産された飼料を牛に給与する限り、もっと2)を重視すべきである。

家畜ふん尿の化学組成や排泄量は、条件でかなり変動するが、表1に一応平均的数値を示した。

これからも明らかのように、ふん尿由来の有機物、N、P、Kの量は相当なものである。特に注意すべきは、これらの成分は、連用施用により土壤中に蓄積されやすいということである。

この結果、硝化作用など土壤微生物活性は高まり、相対的にCa、Mgその他微量要素の可給性が低下し、以下のような問題を生じやすくなる。

表1 家畜ふん尿の肥料三成分と有機物 (kg/頭/年)

畜種	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O			有機物 ふん
	ふん尿	計	計	ふん尿	計	計	ふん尿	計	計	
鶏	—	—	1	—	—	1	—	—	0.5	15
豚	7	3	10	6	1	7	6	2	8	0.3 <sup>1)</sup>
牛	40	25	65	30	—	30	10	60	70	2.2 <sup>1)</sup>

1) 飼料作物の生育収量：表2に示すように、イネ科植物はNに対する耐肥性が強いので、10アール当り30トンの牛ふん施用でもよい生育を示すが、マメ科での限界量は、その半量程度である。

しかも、KはN以上の施用量になるので、過剰のKにより、植物のCa、Mgなどの吸収阻害や、KやNaによる土壤の置換性石灰の流亡促進の結果、土壤の酸性化などを生じやすい。

このため、マメ科牧草はもちろん、甚しい場合には、イネ科植物にもCaやMgの欠乏による生育不良を生ずる場合もある。この植物のKの過剰吸収とCa、Mgの欠乏、および混播草地でのマメ科牧草の衰退は、次の飼料的化学組成の悪化と重大な関連を有する。

なお、表2の限界量は1年限りの試験成績であるから、ふん尿を連年続けて施用するような場合には、表の数字の $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ 程度を安全量と見た方がよい。

表2 作物の生育収量より見た家畜生ふん施用  
限界量とその成分量 (年間10a当り)※

	牧 草 ・ 飼 料 作 物								
	イ ネ 科				マメ科・カブ・麦類				
	生ふん トン	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg	K <sub>2</sub> O	生 ふん トン	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg	K <sub>2</sub> O	
鶏	10 (170)	160	170	80	4 (70)	64	68	32	
豚	20 (20)	120	90	100	10 (10)	60	45	50	
牛	30 (2.5)	90	75	30	15 (1.3)	45	38	15	

※ 1年間の試験結果

( ) : 生ふんを排せつする家畜頭数(羽)数

2) 飼料的化学組成への影響 : ふん尿多量施用により、土壤中のN供給力は著しく高まるので、収穫物の粗蛋白質および有機酸含量は高まるが、反対に、炭水化物、特に糖、フルクトザン、澱粉など、活性度の高い化合物の含量は低下する。

粗蛋白質含量の高まりも、その内容は、蛋白質そのものより、遊離アミノ酸、アミド、硝酸態窒素 (NO<sub>3</sub>-N) などが増加する場合が多い。

このような化学組成の飼料は、一口にいうと、いわゆる高蛋白・低カロリー飼料となり、牛の嗜好性も劣り、これに対する依存度が大きい場合には、牛に生理的不調を生じやすい。

特にNO<sub>3</sub>-N含量が、乾物中0.4%以上もあるような場合には、牛にいわゆる硝酸中毒を起こす危険性が增大する。この急性中毒では、牛の「ぼっくり病」と称し、2~3時間で死亡する。死亡に至らなくても、流産や乳量、乳質の低下を起しやすいといわれる。

また、カリやリン酸の過剰により、既述のように植物中のCa, Mgをはじめ、Co, Cu, Mnなどの微量元素の含量が低下しやすい。

しかも、上述の粗蛋白質や有機酸含量の高い飼料を牛に与える場合には、その飼料の上記ミネラルの消化吸收、利用が低下するといわれる。特にMgの代謝にその影響が現われやすく、いわゆるグラスステニー発生の重要因子と見なされている。

その他、牛の繁殖障害や、乳量、乳質低下の原因の一つも、これらミネラル代謝の不調に起因する可能性が指摘されている。

上述のようなことから、単に作物の生育収量の面からのみ、ふん尿施用量を判断してはならない。

3) 環境保全への影響 : ふん尿を還元すべき圃場が傾斜地で、河川や水田に近い場合、あるいは地下水位が比較的高い場合には、流去水や浸透水

による水質汚染には十分注意する。

作物の生育が旺盛な場合には作物が吸収するので、NO<sub>3</sub>-Nによる地下汚染は比較的少ないが、裸地の場合には、NO<sub>3</sub>-Nによる地下水汚染の可能性が高まる。

4) 労働生産性への影響 : 圃場へ生ふん尿を一時に多量施用すれば、耕耘機がスリップなどとして、効率的運行に支障を来すという。10アール当り20トン以上の施用の場合に、このような現象が生じやすい。

### 3. 対策

上述した種々の問題に対する基本的対策は、10アール当りふん尿施用量を、せいぜい年間5~6トン以下に抑えることであるが、その実行は非常に困難である。よって、特に牛への悪影響を生じないように、2, 3の注意事項を述べておく。

1) 土壌への石灰・マグネシウム資材の補給 : 飼料作物の生育に直接的効果が見えなくても、牛の健康のため、苦土炭カル、熔りんなどを毎年積極的に施用すること。

2) 化学肥料の施用量を少なくすること : 春先ぎや秋など、気温の低い時は、ふん尿成分のみでは、作物の生育が悪い場合も多いが、これを回復しようとして化学肥料を与えると、牛に硝酸中毒など、かえって悪い結果を招く恐れがある。ふん尿多量還元圃場には、原則として石灰、熔りん以外の施肥は控えた方が安全である。

3) 牛への飼料給与に注意すること : ふん尿還元圃場で生産された飼料作物は、一時に多量を牛に給与せず、少量ずつ分けて与える。特に牛の空腹時に一時に多量を与えると、硝酸中毒を発生しやすいといわれる。

一方、澱粉粕、糖蜜、ビートパルプなど、消化のよい炭水化物に富んだ飼料と、各種ミネラルを含んだ添加剤を積極的に給餌する。

飼料作物の飼料的化学組成を、肥培管理によってコントロールすることより、牛への給与時にコントロールする方が技術的には容易である。

植物中のNO<sub>3</sub>-Nの集積は、気象要因や作物の品質、生育ステージなどとの関連が大きいのでこれをコントロールすることは非常に困難である。牛の硝酸中毒の発生防止も、牛の第1胃内で亜硝酸の生成を抑制することこそ、もっと積極的に取上げるべきであろう。