

家畜糞尿の特性

Properties of Farm Animal Excreta

E. P. Taiganides & T. E. Hazen

Trans. of ASAE, 9:374-376, 1966

家畜糞尿の取扱いあるいは処理法を改善するには、まずその特性を知らなければならない。以下鶏・豚・牛の糞尿の物理的・化学的・生物学的特性に関する従来の成績をとりまとめ、糞尿処理施設設計の参考に供する。

糞尿の物理的・化学的的特性は、家畜の生理状態・給与飼料・飼育環境によって異なる。生理状態のパラメーターとして最も重要なのは体の大きさ(体重)で、ついで性・品種・活動度が挙げられる。給与飼料の消化率・蛋白やせん維の含量・あるいはその他の成分の性質も糞尿の物理的組成に影響する。飼育環境の要素としては温度や湿度が重要である。

給与飼料の質は、糞尿排泄量のみならず化学的組成にも影響を与える。また集められた糞尿中には、飼槽からこぼれた飼料片も存在する。このように、舎飼家畜の糞尿には、飼料の全化学成分がそのままの形であるいは化学的に簡単な形となって含まれている。

疾病予防のために抗生物質を飼料に添加する 경우가多いが、この量が多すぎると大部分が糞尿に回収されてくるので、糞尿を生物学的に処理(細菌による分解、浄化)する際の障害となり、糞尿を大量の水で希釈しなければならなくなる。

物理的特性

糞尿の量および物理的組成は、給与飼料および飼育環境によって左右される。したがってこれらの記述のない研究報告の数値は余り意味がない。また家畜栄養学の進展に伴い飼料の消化率が高くなっているため、数十年前に比べ糞尿量は非常に少なくなっている。糞尿の物理的特性に関する最近の研究は非常に少ない。この分野での業績は20年以上も前に行なわれたものが大部分で、肥料価値の追究を目的としたものである。さらに対象とした糞尿には敷料が加えられている。最近の舎飼方式では、敷料をほとんど用いないので、ここでは敷料を含まない糞尿を対象とすることにする。

1日当りの排泄糞尿量等のアメリカにおける平均的な値は次のようである。

	鶏(体重 4-5 lb)	豚(体重 100 lb)	牛(体重 1000 lb)		鶏(体重 4-5 lb)	豚(体重 100 lb)	牛(体重 1000 lb)
新鮮糞尿, lb/日	0.25	7.0	64.0	窒素(N) %(乾物)	5.6	4.5	3.7
全固形分, %(新鮮)	29.0	16.0	16.0	リン酸(P ₂ O ₅) %(")	4.3	2.7	1.1
揮発性固形分, %(乾物)	7.6	8.5	8.0	カリ(K ₂ O) %(")	2.0	4.3	3.0

* Volatile Solids, 600℃ 1時間で燃焼逸散する有機物

化学的・生物的特性

この特性については、肥料的成分に関する研究が最も多い。糞尿の肥料的成分の体重1,000 lb 当りの生産量を示すと次の通りである。

	鶏		豚		牛	
	lb/日	lb/年	lb/日	lb/年	lb/日	lb/年
新鮮糞尿	56	32,200	70	22,400	64	20,600
有機物	12.2	4,400	9.4	3,400	8.2	3,000
無機物	3.9	1,400	1.8	600	2.1	800
窒素 (N)	0.93	333	0.50	185	0.38	138
リン酸 (P ₂ O ₅)	0.69	253	0.26	110	0.11	41
カリ (K ₂ O)	0.34	118	0.48	172	0.31	112

糞尿はそのまま放流すると、有機物の含量が著しく高いので水質汚独源となる。汚水中の有機物はBOD (Biochemical Oxygen Demand, 生物化学的酸素要求量)、COD (Chemical Oxygen Demand, 化学的酸素要求量) などで検査する。1963年～1965年にアメリカで得られた家畜糞尿のこれらの平均的な値を掲げると次の通りである。

	体重 lb	揮発性固形分 (vs) lb/日	BOD		COD		BOD/COD %
			lb/日	lb/vs	lb/日	lb/vs	
鶏	4-5	0.055	0.017	0.313	0.058	1.06	29.7
豚	100	0.95	0.34	0.354	1.25	1.32	26.8
牛	1,000	8.2	1.28	0.156	10.5	1.28	12.2

この表をもとに、100 lb 単位体重当りで比較すると次のように、参考として人の例も掲げておく。

体重 (lb)	BOD (lb/日)	COD (lb/日)	PE **
鶏 100	0.34	1.16	1.7
豚 100	0.34	1.25	1.7
牛 100	0.13	1.05	0.7
人 100	0.20*	—	1.0

* し尿の外に、家庭から下水道に排出される汚水を含む

** Population Equivalent, 人におけるBODを1.0とした場合の各家畜糞尿のBODの相対値

表に見られる如く、単位体重当りの糞尿のCODは鶏・豚・牛ともにほぼ同じ値である。しかし、BODは鶏と豚では同じ値であるが、牛の2.6倍である。この差は、鶏や豚の飼料(従って糞)は蛋白に富み、好氣的細菌による分解性が高いのに対し、牛の飼料(従って糞)は有機物中に占めるせん維質の占める割合が高いので分解性が低いことに由来する。CODが三者ともに同じ値なのは、CODは糞

尿中の有機物の単なる概数を与えるものにはかすぎないからである。都市下水道等の汚水を好氣的酸化池で処理（好氣性菌による浄化）に当って、その負荷基準は池の底面積1エーカー当りBOD20lbであるから、人口100人の1日分に相当する。体重100lbの豚では60頭の1日分である。しかし、豚の糞尿のような高濃度汚水をこの酸化池で浄化するには、都市の汚水濃度（固形分0.1%）まで水を加える必要があり、その量は100lb豚1頭1日につき約12.4gal（57ℓ）の多きに達する。したがって、都市汚水の浄化法をそのまま家畜の糞尿処理（浄化）に適用することはできないのである。

（北大農学部 朝日田康司）