

축산분뇨와 환경 오염과의 관계

“

축산분뇨는 최대한 재활용하고 재활용이 불가능한 부분은 완전하게 처리하여 환경에 나쁜 영향을 미치지 않도록 해야함은 재론의 여지가 없을 것이다.

특히 환경친화적 농업의 필요성이 크게 대두되고 있는 이즈음에는 당위성의 논의가 중요한 것이 아니라 모든 역량을 집결하여 실천해나가는 것이 무엇보다 필요하다.

축산분뇨를 재활용하거나 완전하게 처리하는 방법은 다양하게 제시가 되고 있다.

그러나 무엇보다 중요한 것은 가축분뇨의 재활용이나 처리방법의 다양성이 아니라 완성된 기술을 최대한 적용하는 것이 중요할 것이다.

”

1. 서론

국 민소득 수준의 향상과 식생활 패턴의 다양화로 축산물 수요가 크게 증가됨에 따라 우리 나라 축산업은 괄목할 성장을 이루어 이제는 우리 나라 농업의 주축을 이루는 산업으로 자리잡게 되었다.

그러나 그간의 눈부신 발전에도 불구하고 최근의 우리 나라 축산업은 국외적으로는 WTO체제의 출범과 그린라운드의 채택 등으로, 그리고 국내적으로는 국민의 환경 인식의 제고에 의한 법규제의 강화 등으로 어려운 국면에 처해있다.

특히 근자에 들어 국민들로 부터 축산을 포함하는 농업이 환경을 보존하는 산업에서 환경을 파괴하는 산업으로 오인되고 있는 현실은 양축 농가들의 자부심을 크게 손상시키고 의욕을 저하시키고 있다. 그다지 오래지 않은 과거까지만 하더라도 가축분뇨는 토양의 지력을 증진시키는 비료자원으로써 토양환원이 원칙으로 인식되어져 왔다.

그러나 축산의 형태가 점점 규모화, 집산화되는데 반해 환원할 농지는 점차 줄어들고, 노동력 부족으로 퇴비생산량이 감소됨에 따라 토양 환원 만으로는 발생하는 축산분뇨를 효과적으로 처리할 수 없게 되었다. 그리하여 많은 농가에서는 잉여 가축 분뇨의 처리를 위하여 막대한 시설비 및 운용비를 투자하여 처리시설을 운영하고 있으나 처



이 상 락

건국대 축산대학 영양자원학과 교수

리기술이 제대로 확립되어 있지 못하여 많은 어려움을 겪고 있다.

한편, 근래에 와서 농업기계화의 진전, 작물 재배기술의 진보 등에 의해 퇴비 등 유기질비료의 이용량이 현저히 감소하고 화학비료로의 의존도가 높아짐에 따라 지력의 감퇴가 문제가 되고 있어서 지력증진을 위한 대책의 일환으로 가축분뇨의 토양 환원에 대한 필요성이 어느 때보다 크게 요구되고 있는 실정이다. 특히 가축의 분뇨는 가축이 소화 이용하지 못한 사료에서 유래된 것이고, 그 사료 원료의 거의 대부분이 외국에서 수입된 값비싼 자원임을 생각할 때 자원의 효율적 이용차원에서 그 중요성이 크며, 가축분뇨를 재활용하면 할수록 그만큼 처리 대상물질을 줄이게 되어 처리부하를 감소시킬 수 있을 것이다.

따라서 이러한 축산업과 작물 재배 관련업간의 가축분뇨를 둘러싼 수요공급의 불균형을 해소하고 우리 나라 농업을 지속적으로 발전시키기 위해서는 가축분뇨의 재활용 기술개발에 보다 많은 노력이 기울여져야 할 것이다.

2. 가축분뇨의 발생량과 특성

가. 발생량

가축으로부터 발생하는 분뇨의 양은 체식한 사료의 양과 조성, 그리고 음수량에 따라 크게 다르며 가축의 연령이나 계절에

〈표 1〉 축종별 가축분뇨의 배설량

()내는 평균치

구 분	체 중(kg)	1일 1두 기준			1년간 1두 기준		
		분 량	뇨 량	분뇨합계	분 량	뇨 량	분뇨합계
착유우	500~600 (550)	kg 30~50 (40.0)	kg 15~25 (20.0)	kg 45~75 (60.0)	t 14.6	t 7.3	t 21.9
성 우	400~600 (500)	20~35 (27.5)	10~17 (13.5)	30~52 (41.0)	10.6	4.9	15.5
육성우	200~300 (250)	10~20 (15.0)	5~10 (7.5)	15~30 (22.5)	5.5	2.7	8.2
자 우	100~200 (150)	3~7 (5.0)	2~5 (3.5)	5~12 (8.5)	1.8	1.3	3.1
비육돈 대	90	2.3~3.2 (2.7)	3.0~7.0 (5.0)	5.3~10.2 (7.7)	1.0	1.8	2.8
비육돈 중	60	1.9~2.7 (2.3)	2.5~5.5 (3.5)	3.9~7.7 (5.8)	0.8	1.3	2.1
비육돈 소	30	1.1~1.6 (2.3)	1.0~3.0 (2.0)	2.1~4.6 (3.3)	0.5	0.7	1.2
번식돈 자	160~300 (230)	2.1~2.8 (2.4)	4.0~7.0 (5.5)	6.1~9.8 (7.9)	0.9	2.0	2.9
번식돈 수유기	-	2.5~4.2 (3.3)	4.0~7.0 (5.5)	6.5~11.2 (8.8)	1.2	2.0	3.2
종모돈	200~300 (250)	2.0~3.0 (2.5)	4.0~7.0 (5.5)	6.0~10.0 (8.0)	0.9	2.0	2.9
산란계	1.4~1.8 (1.6)	0.14~0.16 (0.15)		0.14~0.16 (0.15)	kg 55		kg 55
브로일러	0.04~2.8 (1.4)	(0.13)		(0.13)	10주령까지 9.0kg		

따라서도 차이가 있다. 또 분뇨에 혼입되는 깔짚이나 흘린 사료의 양, 청소수의 유입 등 사양관리방법에 따라 서로 다르다. 따라서 실제의 발생량을 정확하게 파악하는 것은 매우 곤란하나 여러 실험 결과 등으로 부터 얻어진 데이터를 토대로 산출된 가축분뇨의 배설량은 〈표 1〉과 같다.

가축의 분뇨 배설량은 분과 뇨를 합하여 착유우의 일일 약 60kg으로 부터 브로일러의 약 0.13kg에 이르기까지 축종과 연

령에 따라 크게 차이가 있는데, 사람의 경우 일일 분이 약 0.1kg, 뇨가 약 1.1 L 임에 비교하면 상당히 많은 양이 배설됨을 알 수 있다.

현재 우리나라에서 발생하는 가축분뇨의 총량은 연간 약 4,570만톤(분 2,970만톤, 뇨 1,600만톤)으로 추정되고 있으며, 축종별로는 한우와 젓소가 2,633만톤, 돼지가 1,554만톤, 닭이 387만톤 정도를 차지하고 있다.

나. 분뇨의 이화학적 성상

축종별 신선한 분의 이화학적 성상을 <표 2>에 나타내었다. 분의 이화화적인 성상도 축종과 사료에 따라 차이가 있으나, 일반적으로 산업폐수나 생활하수보다 부유물질과 BOD함량이 높고 총질소의 함량이 매우 높으며, 입자도 큰 편이다. 이와 같이 가축분뇨는 유기성분 함량이 매우 높고 입자가 조대하여 생활하수 등의 정화처리에 널리 이용되고 있는 활성오니법 등의 처리에 적합하지 않아서 정화처리에 많은 어려움이 있다.

따라서 비교적 조대하고 오염 부하율이 높은 분 등의 고형물은 적절한 재활용방법을 이용하여 최대한 재활용하고, 재활용이 불가능한 부분만 정화처리를 할 수 있도록 하여야 할 것이다.

3. 축산분뇨와 환경오염

축산분뇨가 적절히 재활용 또는 처리되지 못할 때는 환경오염의 원인이 된다.

축산분뇨는 수은등과 같이 인간의 건강을 직접적으로 해하지는 않지만 악취를 발생시키며, 하천을 오염시키고 나아가 호소의 부영양화와 지하수의 오염을 초래하며, 해충과 병원성미생물의 발생 및 증식을 조장한다. 또한 적절히 처리되지 않거나 과도하게 농지에 사용되었을 경우에는 악취뿐만 아니라 메탄 등의 온실가스가 발생하여 지구환경

<표 2> 축종별 가축분뇨의 이화학적 성상

수질항목 (mg/l)	분				뇨			
	한우	비육우	젓소	돼지	한우	비육우	젓소	돼지
BOD	24,456	26,495	20,821	59,875	4,640	4,213	3,575	4,009
COD(Mn)	172,872	198,949	200,712	26,926	19,992	11,268	11,368	9,005
SS	156,800	147,734	118,667	183,000	35	30	25	425
VSS	132,000	118,800	105,000	161,286	30	27	22	340
TKN	6,080	5,393	4,706	9,790	5,005	4,520	4,205	4,500
Total-P	3,446	2,828	2,206	4,205	305	25	250	315
함수율(%)	78.8	80.7	82.5	73.5	-	-	-	-
회분(ppm)	212,000	193,000	175,000	-	3,954	3,872	3,808	-



에도 악영향을 미치게 된다.

축산분뇨가 환경오염을 야기시키는 주범으로 오인되는데는 이유가 있다. 그것은 예전에는 가축의 사육두수가 적고, 농가당 사육두수가 적어서 발생한 가축분뇨는 거의 전량이 퇴비로써 토양에 환원되었다. 그러나 현재의 축산은 집약화되고 규모화되어 한 곳에서 너무 많은 가축분뇨가 발생하게 됨에 따라 토양으로 환원되어야 할 분뇨량이 너무 과다함으로써 발생하는 문제이다.

아래에 가축분뇨가 적절히 관리되지 못할 경우 발생할 수 있는

환경오염 요인들을 서술하였다.

가. 부영양화

부영양화(富營養化, eutrophication)란 호수나 연근해역의 영양성분이 증가되어 가는 것을 의미한다. 부영양화를 야기하는 영양성분으로는 질소, 인, 철, 구리, 칼슘, 마그네슘 등을 들 수 있는데 그 중에서도 가축분뇨에 다량 함유되어 있는 질소와 인 성분이 부영양화의 주역을 담당하고 있다.

부영양화가 진행되면 상수원의 경우는 식수가 오염될 뿐만

아니라, 담수의 경우 식물성플랑크톤이 이상 증식하여 황록색을 띄게되며, 연근해를 다갈색화하는 적조를 형성하게 되고 이 적조는 양식 어류에 치명적인 피해를 입히게 된다.

부영양화에 의해 이상 증식한 식물성플랑크톤은 수온이 낮아지면 죽어서 호수바닥에 가라앉아 퇴적하게되며 이 퇴적물들은 수중미생물들에 의해 분해되는데 이때 물에 녹아있는 산소(용존산소)가 소비되어 호수 밑바닥이 산소부족상태가 되어 호수생태계를 파괴하게 된다.

나. 병원성 미생물의 전파

수 년전 일본 오오사카지역을 중심으로 6,557인의 식중독 환자를 발생시켜 일본전역을 공포의 도가니로 만든 O-157균이 가축분뇨에서 기인하였다는 강한 의구심을 간파할 수 없다.

O-157균에 의해 매년 다수의 사망자를 내는 미국에서는 주원인을 가축 분뇨로 보고 있다. 또한 잘 알려진 살모넬라속균(Genus Salmonella)이나 캄파이로박타(Campyrobacter)도 가

축의 분으로부터 전파된다. 한편 일본에서는 병원성원충인 크립토스포리디움(Cryptosporidium parvum)이 염소소독에 멸균되지 않고 수돗물에 검출되어 커다란 문제를 야기시킨 바 있다.

다. 악취발생

축사나 분뇨저장조 또는 분뇨처리시설로부터 악취가 발생하는데, 악취는 인체나 가축체의 건강에 해로울 뿐만아니라 불쾌감이나 혐오감을 유발시킨다.

악취의 성분으로는 암모니아, 메칠메르캅탄, 황화수소, 황화메칠, 각종 아민류 및 휘발성의 지방산류 등이 알려져 있다. 악취 성분들은 휘발성이 강하여 멀리까지 휘산하기 때문에 인근으로부터 많은 불평을 듣고 있으나 악취를 완전히 제거할 수 있는 기술도 마땅치 않을 뿐만아니라 경제적인 부담도 커서 축산농가로서는 여간 골칫거리가 아니다.

라. 온실가스의 배출

가축이 배설한 분뇨가 자연적이던 인위적이던 혐기상태에서 발효가 진행될 때 메탄가스가 발생한

다. 이 메탄가스는 잘 포집하면 가연성의 연료로 사용할 수 있다.

그러나 포집되지 않은 메탄가스는 대기중에 포함되어 지표로부터 방사되는 적외선을 흡수함으로써 지표온도의 상승을 유도하는 온실가스의 일부가 된다. 메탄가스 이외에도 가축분뇨가 발효되는 과정에서 발생하는 아산화질소(N₂O)도 온실가스로서 기여하게 된다.

4. 결론

앞에서 살펴본 바와 같이 가축분뇨가 적절히 관리되지 않을 경우는 심각한 환경오염을 야기시킬 수 있다. 따라서 축산분뇨는 최대한 재활용하고 재활용이 불가능한 부분은 완전하게 처리하여 환경에 나쁜 영향을 미치지 않도록 해야함은 재론의 여지가 없을 것이다.

특히 환경친화적 농업의 필요성이 크게 대두되고 있는 이즈음에는 당위성의 논의가 중요한 것이 아니라 모든 역량을 집결하여 실천해나가는 것이 무엇보다 필요하다.

축산분뇨를 재활용하거나 완전하게 처리하는 방법은 다양하게 제시가 되고 있다.

그러나 무엇보다 중요한 것은 가축분뇨의 재활용이나 처리방법의 다양성이 아니라 완성된 기술을 최대한 적용하는 것이 중요할 것이다.

〈필자연락처 : 02-450-3696〉

