돼지분뇨의 유기질비료로서의 가치

최 홍 림 교수
(서울대학교 농생대 동물자원학과)

1. 서 론

그동안 지속적으로 추진된 경제발전의 결과, 국민의 전반적인 생활수준이 향상되면서 축산물의 소비량도 급속히 증가하였다. 이의 수요를 감당하기 위하여 양축농가의 사육두수가 증가하면서 가축분뇨의 관리가 심각한 환경문제로 대두되었다. 초기에 농촌 정주권역의 식수원 및 농업용수의 오염차원인 농촌 환경문제로만 논의되던 축산폐수가 최근에 대량 발생됨에 따라 인근도시의 상수원을 오염시켜 국민의 깨끗한 식수원 및 농촌마을의 비양축농가의 쾌적한 정주공간(定住空間)에 대한 욕구 등이 증폭되면서 가축분뇨의 적절한 관리대책이 사회적 현안으로 등장하였다.

이런 사회적 욕구를 충족시키기 위해 보다 규제가 강화된 「오수, 분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률」의 시행령이 〈표 1〉의 우측과 같이 1994년 4월 입법예고되었다. 이 개정안의 골자는 〈표 1〉의 좌우를 비교하면 곧 이해할 수 있지만 축산면적이나 사육두수를 하향조정함으로써 법규제를 더욱 강

〈표 1〉양돈농가의 규모별 대상농가

구 분		당초(현행)	시행령(개정안)
허가대상	규제규모	돈사면적 1,400m² 이상	돈사면적 1,000m² 이상
	환산두수	1,000두 이상(1.4m²/두)	750두 이상(1.4m²/두)
	대상농가	670호	1,618호
		기준호수	948호 ⇧
신고대상	규제면적	돈사면적 250~1,400m² 미만	돈사면적 250~700m² 미만
	환산두수	180~1,000미만(1.4m²/두)	180~750미만(1.4m²/두)
	대상농가	7,903호	6,956호
		기준호수	948호 ⇩

주) 개인자료

화하였으며, 축산폐수처리시설로는 정화시설 외에도 퇴비화시설 등 다양한 처리시설을 포함시킨 것이 특이한 점이다. 만약 이 법이 시행될 경우 약 1,000여호의 신고대상 양돈농가가 허가대상으로 편입되어 새로운 처리시설의 설치로 인한 경영압박을 받게 될 것이 자명하다.

입법예고기간을 거쳐 시행될 강화된 축산폐수에 관한 법규제 이외에도 지난 7년여 동안 끌어오던 UR협상이 1993년 12월 15일에 극적으로 타결됨으로써 품목에 따라 다소의 차이는 있지만 결국 모든 농축산물에 대한 국내시장의 전면 개방이 불가피하게 되어 우리나라 축산의 경쟁력이 급격히 저하될 수 있다는 축산의 미래에 대한 불안감이 축산을 위축시키는 또 하나의 요인이다. 한국농촌경제연구원은 UR의 충격은 오히려 축산부분이 더 심각하여 2001년에는 생산자잉여분을 기준으로 축산부분의 예상감소액은 약 7,700억원에 이르러 부분 쌀개방으로 오는 예상감소액 약 1,904억원보다 약 4배나 클 것으로 보고하였다. 이럴 경우, 극소수의 대규모 양돈농가를 제외한 대부분의 농가는 양돈의 지속여부를 망설일 정도로 큰 부담이 되고 있다.

2. 돼지분뇨의 비료적 가치

사실 최근 2~3년전까지만 해도 UR이라는 큰 충격에 대해서 우리 양돈농가들은 한국인 특유의 신바람과 지난 80년대의 양돈 암흑기를 슬기롭게 헤쳐온 know-how의 축적으로 수입축산물과 경쟁할 수 있다는 자신감을 보여왔다. 그러나 지난 4월 축산폐수처리에 관한 시행령의 법규제가 더욱 강화되면서 축산이 축산폐수에 발목을 잡혀 나아갈 수도, 머물러 있을 수도 없는 난감한 지경에 이르렀다.

환경전문가들은 간단한 적정처리만 하면, 축산폐수는 논의의 대상이 되지도 않는다고 말한다. 실제로 환경오염을 이야기할 때는 중금속이나 맹독성 화학물질 등이 포함된 산업폐수의 방류를 우려하지, 축산폐수는 논의의 대상도 되지 않는다. 이는 첫째, 축산폐수가 맹독성 화학물질이나 중금속을 포함하고 있지 않으며, 둘째, 물리적인 처리가 필요하지 않은 균일재료이기 때문이다.

그러나 4대강 오염만 발생했다 하면 우리 양돈인들은 괜히 마음을 졸이며 범법자나 된 것처럼 안절부절 못한다. 이는 다만 고농도의 유기물질인 축산

> **돼지 분뇨를 환경 우호적 요소로 전환시키면 연간 약 22만6천톤의 유기질 비료를 생산하는 효과가 있다. 이는 전체 화학비료 소비량의 약 24%에 해당하는 양이다.**

폐수가 무단 방류되었을 때 수질오염에 미치는 영향이 상대적으로 다른 폐수보다 크기 때문이며, 실제 일부 분별없는 양축농가들에 의한 방류가 사회적 물의를 일으키기도 하였기 때문이다.

그러나 축산폐수의 환경오염의 주인(主因)인 '고농도 유기질'이라는 단어를 한번 뜯어 볼 필요가 있다. 고농도 유기질이 가지는 부정적 환경요소를 반전(反轉)시키면 환경우호적인 긍정적 환경요소로 전환시킬 수도 있다. 다만 반전을 위한 적정공정만 확립하면 '고농도 유기질'의 축산폐수는 양질의 퇴비로 인정받아야 할 자원임에 틀림이 없다.

보다 극단적으로 우리의 소득수준이 일정 수준에 이르면 축산물의 생산을 위해서가 아니라 유기농업을 위한 양질의 퇴비를 얻기 위해서 축산을 하거나 축분뇨를 수입해야 하는 시대가 올는지도 모른다. 그러므로 본고에서는 돈분뇨의 비료적 가치를 함께 인식하여, 돈분뇨의 재활용에 관한 관심을 제고하고자 하였다.

가. 돼지의 사육현황

〈그림 1〉은 지난 10여년간 사육규모별 양돈농가수 및 사육두수를 나타낸 것이다. 양돈은 한육우와 달리 최근 4~5년전부터 전업화현상이 뚜렷하였으며, 현재 호당 사육두수는 약 90두로 점차 늘어나는 추세이므로 양돈의 기업화가 자리를 잡아가는 듯하다.

〈표 2〉는 우리나라 양돈의 양극성을 극명하게 보여준다. 즉, 100두 미만을 사육하는 양돈농가는 전체호수의 약 80% 이상을 점하나, 사육두수를 기준으로 전체의 약 12%에 지나지 않아 이는 점유비로 환산해서 약 0.15밖에 이르지 못하여 아직도 우리나라 양돈이 영세성을 면치 못하고 있음을 알 수 있으며, 1천두 이상의 양돈농가 호수는 1% 내외이나 사육두수는 전체의 약 25% 이상을 점하여 점유비도 18~180에 이르러 우리나라 양돈산업의 대형화가 가속되고 있어 양극이 혼재되어 있음을 알 수 있다.

〈표 2〉 사육규모별 양돈호수 및 사육두수 현황(1994. 3. 1 현재)

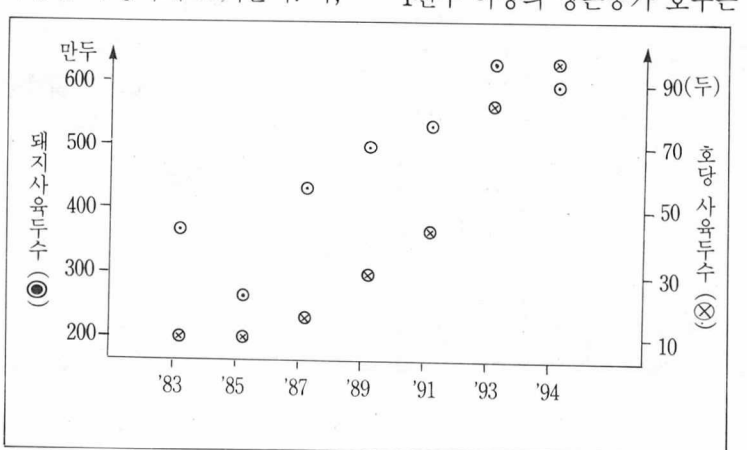
구 분 / 사육규모	총 계	사육규모별					
		1~99	100~499	500~999	1천~5천	5천~1만	1만두 이상
농가수(천)	64.46	52.47	9.42	1.90	0.62	0.35	0.016
(백분율)	100	81.4	14.6	2.9	1.0	0.5	0.025
사육두수(천)	5,728.05	681.78	2,210.25	1,279.40	1,055.49	238.32	262.81
(백분율)	100	11.9	38.6	22.3	18.4	4.2	4.6
독 점 비	$\eta=1$	$0.15\leq1$	2.6	7.7	18.4	8.4	184

자료 : 「가축통계」 농림수산부, 1994. 3

〈표 3〉가축분뇨의 조성분(%)

가축별	건 물	유기물	N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
젖 소	10.0	9.0	0.5	0.1	0.2	0.7	0.15
한 우	22.7	20.3	0.4	0.2	0.5	0.5	0.1
돼 지	20.0	18.0	0.5	0.8	0.5	0.4	0.2
닭	44.0	–	1.7	1.6	0.9	2.0	0.2

자료 : 「경남농업기술」, 경상대학교 농업자원이용연구소, 1990



〈그림 1〉지난 10여년간(1983~1994) 돼지 사육두수 및 호당 사육두수의 변화

나. 돈분뇨의 이화학적 성분

돈분뇨의 가치는 식물에 영양공급, 토양의 물리적, 화학적 성질의 개선, 토양 미생물의 활성유지 등 여러 면에서 평가하나 사용기준은 질소(N), 인산(P), 카리(K) 등 비료의 3요소를 기준으로 한다. 〈표 3〉에서와 같이 돈분뇨의 건물(乾物 : dry matter), 유기질 함량 및 비료효능은 유우분뇨에 비해 월등히 높으나 한우분뇨와는 인성분을 제외하고는 거의 비슷

하며 계분보다는 다소 떨어지는 것으로 나타났다.

다. 돼지분뇨의 실효비량(實效肥量)

돼지의 수질오염물질 배출량 원단위인 오염물질 발생량은 오염원에서 발생하는 오염물질의 양을 말하며, 이는 〈표 4〉와 같다. 〈표 5〉는 도별 돈분뇨의 발생량을 비료효능으로 환산한 값을 나타낸 것이다.

3. 요 약

〈표 5〉의 C행은 도별 돈분뇨의 발생량을 총오염물질량(BOD)으로 환산한 값으로 이는 실제 처리하지 않고 방류될 경우에 수질오염을 유도하는 양으로 매일 약 1,100여톤, 연간 약 40만톤 발생된다. 만약 이를 환경부정적 요소에서 환경우호적 요소로 전환시킨다면, 약 22만 6천여톤의 유기질비료를 생산하는 효과를 얻을 수 있다. 현재 우리나라에서 연간 소비되는 화학비료의 총량(1989년을 기준으로)은 〈표 5〉의 B와 같이 93만 7천여톤이므로 만약 돼지 단일축종의 분뇨만을 비료로 전환한다 해도 약 23만여톤의 화학비료 대체효과가 있으며, 이는 전체 화학비료 소비량의 약 24%에 해당한다.

만약 복합비료 100kg에 16,000원 한다면 돈분뇨의 비효량은 연간 360억원의 탕감효과가 있다. 그러므로 돈분뇨의 이런 잠재력을 잘 이용한다면, 환경오염의 주인이라는 오명을 씻는 것은 물론이고, 오히려 양질의 소득자원으로 보호받아야 마땅하다.

그러나 현재 양돈인이 받고 있는 돈분뇨에 관한 비난은 돈분뇨를 부정적 요소에서 우호적 요소로 전환하는 기술(돈분뇨 재활용처리 및 관리)이 아직도 안정적으로 정립되지 못한 때문으로 판단된다. 그러므로 안정적 전환기술 개발이 일반국민들에게 양돈을 재인식시키는 지름길이라고 필자는 굳게 믿는다.

〈표 4〉돼지의 수질오염물질 배출량 원단위

가축별	체중 (kg)	1일1두당 배설량 (ℓ/일·두), α			생화학적 산소요구량 (BOD, mg/ℓ), β		1일 1두당 오염물질 발생량 (mg/ℓ·일·두), α*β		
		분	뇨	계	분	뇨	분	뇨	계
돼지	60	3	3	6	59,875	4,009	179,625	12,027	191,65(191g)

자료 : 「전국 분뇨적정관리대책 연구」, 한국과학기술원, 1990 및 「가축분뇨 및 축산폐수 처리대책에 관한 연구」, 한국농촌경제연구원, 1990.

〈표 5〉 도별 돈분뇨의 일일 총 BOD량

구 분	경 기	강 원	충 북	충 남	전 북	전 남	경 북	경 남	제 주	합 계
사육두수 (천두)	1,827	199	237	1,024	421	483	623	647	166	5,728
총부하량(c) (톤/일)	349.0	38.0	52.1	195.6	80.4	92.2	119.0	123.6	31.7	1,094
N (천톤/년)	20.0	2.18	2.60	11.21	4.61	5.29	6.82	7.08	1.82	62.72
P (천톤/년)	32.0	3.49	4.16	17.94	7.38	8.46	10.91	11.33	2.91	100.35
K (천톤/년)	20.	2.18	2.60	11.21	4.61	5.29	6.82	7.08	1.82	62.72
총비효량(A) (천톤/년)	72.0	7.85	9.36	40.36	16.6	19.04	24.55	25.49	6.55	225.79
화학비료 소비량(B) (천톤/년)	85.7	59.0	53.1	126.6	103.9	155.4	148.2	95.5	46.4	936.52
A/B(%)	84.0	13.3	17.6	31.9	16.0	12.3	16.5	26.7	14.1	24.1

자료 : 개인자료