

돼지 분뇨 재활용 관련법과 재활용 방법(II)



전진식 환경팀장
(축협 축산기술환경지원부)

〈지난호 77쪽에 이어서〉

또한 비료 관리법 제3조 5항에서 농림수산물 장관이 지정한 보통 비료 및 부산물 비료 이외에는 판매의 목적으로 생산할 수 없다고 규정되어 있는데, 동법 제23조 ②항에서 축산 농가에서 생산된 퇴비는 포장하지 아니하고 판매하는 경우 비료 제조업 허가 없이도 비료의 원료로서 판매할 수 있도록 개정하였다.

정부에서는 경제 발전에 따른 자원 재활용 및 환경오염을 방지하여 현행 법규상의 미비점을 보완하려고 비료관리법 개정(안)을 만들어 국회에 제출되어 있으며 가축분뇨와 관련된 주요 사항은 다음과 같다.

비료 생산업 허가제를 등록제로, 판매업 등록제를 신고제로 완화하여 비료산업의 경쟁력 제고와 비료의 품질 향상을 도모하고 양축농가에서 생산된 축산부산물(가축분·뇨) 비료화 절차를 개선한다.

생활 환경오염 방지와 자원 재활용 측면에서 각종 폐기물의 비료화 추세(현재 유기물 비료 생산업체수 : 200여개)에 따라 중금속 및 유해성분의 피해를 방지하기 위하여 부산물 비료도 자체 품질 관리하도록 의무화 조항도 동법 제21조에 삽입 예정이다.

이와 더불어 가축분뇨를 포함한 농어업 부산물의 비료화 기준 및 절차를 완화하고 판로를 원활하게 하기 위하여 농어업 부산물을 비료 관리법 적용 예외 규정을 추가 설정하는 것으로 하고 있다.

또한 가축의 노를 액비로 인정할 수 있는 방안을 강구 중이다.(환경부 : 퇴비장 액비저장조 및 정화처리 시설의 표준 설계서 설계용역제작 추진 중)

다. 기타 관련법

가축분뇨를 비료화하기 위하여 유기질 비료

제조 시설 부지의 농지 전용시 농지의 보전 및 이용에 관한 법의 조성비 감면 기준에서 농업진흥 지역안 농지일 경우 전액부과 농업진흥 지역 밖 농지일 경우 5,000㎡ 이하에서 전액 면제로 되었던 것이 '95. 5. 11 농림수산부 훈령개정('95. 5. 11)으로 변경되었다. 그 내용은 농가, 생산자단체, 영농조합법인, 농업회사법인이 국내에서 생산된 농수산물물의 부산물을 활용하기 위해 설치하는 유기질비료 제조시설은 농업 진흥지역 안은 3,300㎡ 이하에서 50% 감액, 농업진흥지역 밖은 전액 면제로 변경되어 '95. 5. 15일 부터 시행되었다.

사료제조시설도 유기질 비료시설과 마찬가지로 농지구분에 따라 50% 감액이나 전액 면제되는데 경과조치를 두어 이 규정 시행 당시 추진되고 있는 유기질 비료나 제조 시설은 변경 규정을 적용하도록 되어 있다.

3. 돈사에 따른 분뇨 수집 방법

가. 슬랏바닥 돈사(분뇨의 슬러리화 돈사)

분뇨의 슬러리화 돈사는 돼지의 분과 뇨를 분류하여 처리하는 것이 아니고 분과 뇨가 혼합되어 슬러리 상태(근죽상태)로 되는 시설을 말한다.

돈사 바닥은 돼지의 발은 빠지지 않고 배설한 분과 뇨만 밑으로 빠지도록 갈아 놓은 플라스틱, 철재, 콘크리트 등으로 만들어진 슬랏바닥(Slot)으로 되어 있어 이 구멍을 통하여 분과 뇨, 청소수, 사료잔여물, 깔짚 등이 피트에 들어가게 되었다.

슬러리 시스템은 피트에 어느 정도 슬러리가 집적이 되면 중력을 이용하여 빼내는 방식과 개폐장치를 조작하여 분뇨저장 탱크까지 일시에 흘려 보내는 방식이 사용된다.

이 방식은 분과 뇨를 일시에 처리하므로 분뇨

의 수집에 시간과 노력이 절약되며 보수유지 부담이 적고 돼지 사양 관리가 용이한 장점이 있으나 피트에 저류 되어 있는 동안 유해가스의 발생이 되므로 환기를 철저히 하여야 하며 슬러리를 직접 퇴비로 사용할 토지가 없을 경우 사후 처리가 어려운 것이 결점이다.

최종 돈분처리는 메탄가스를 발생시켜 에너지화하는 방법, 활성오니법을 이용하여 액상성분을 정화처리하는 방법, 건조장을 만들어 비료화하는 방법, 그리고 초지와 경지를 확보하여 액비로 살포하는 방법이 있다.

재활용 방법으로 메탄가스 이용 방법은 겨울철 저온 현상에 처리 속도가 떨어지고 가스 발생량이 적은 등 문제점이 아직 해결되지 않고 있으며 시설비가 과대하여 사용농가가 거의 없고 대중화가 어려운 것이 현실이므로 슬러리화 돈분뇨는 넓은 토지를 확보하여 슬러리 상태 그대로 이용할 때 가장 적합한 방법이다.

나. 스크레퍼(Scraper) 돈사

이 시설 방식에는 슬러리화 돈사시설 방식과는 달리 기계로 분과 뇨를 구분하여 수집하는 방식과 고액을 혼합 수집하는 방식이 사용되고 있다.

돈사 바닥은 부분적(1/2~1/3)으로 슬랏바닥을 설치하고 피트에는 스크레퍼를 설치하여 주기적으로 분과 뇨를 돈사 밖으로 끌어내어 저장한다.

고액 구분식은 피트내에 뇨분리관을 설치하며 분의 뇨 함유율을 낮추도록 뇨의 흐름 방향을 분의 제거 방향과 반대로 한다.

이 돈사는 유해 가스의 제거가 쉽지 않으므로 돈사 밀폐시를 대비하여 피트내 강제 가스 제거 설비(가스 제거관)가 필요하다.(Pit 환기 방식 적용)

이 방식은 분 제거에 노동력을 감소시킬 수 있으나 설치가 까다롭고 비용이 많이 들어 농가에 널리 보급되지는 못하였다.

수집된 분은 수분조절제로 톱밥이나 왕겨 대팥밥 등을 섞어 주어 수분을 조절하면 발효를 촉진시킬 수 있고 슬러리화 돈사에서 수집된 것보다 수분조절제가 절약된다.

그러나 수분조절제는 구입하기도 어렵고 가격도 높다는 것 이외에도 분뇨와는 성상이 다르고 목질부가 많아 토양과의 조화도 잘되지 못하므로 가능한 사용량을 최소화하도록 하여야 하고 톱밥 등 수분조절제가 적게 함유된 퇴비가 더 가치가 높게 평가되고 있다.



다. 톱밥 발효 돈사

돈사에 일정한 두께(40cm 이상)의 톱밥을 깔아 주어 사육하는 방식인데 분뇨의 성상은 톱밥과 분, 뇨가 혼합된 발효 퇴비가 된다.

톱밥돈사는 오·폐수법에서 정화시설로 인정하기 때문에 부업 규모의 농가에서 많이 이용하고 있다.

이 방식은 액체성 물질이 발생되지 않기 때문에 축사 및 축체가 깨끗하게 유지되는 등 유리한 점이 있는 반면에 톱밥을 뒤집기 하거나 교체할 때에 많은 노동력이 요구되고 장기간 사용시 기생충 감염률이 높아지는 등 특수환경(발효돈방)에 의한 위생환경상 문제의 해결이 필요한 것으로 지적되고 있다.

또한 톱밥 수요 증가로 톱밥 구입이 어렵고 톱

밥 가격이 계속 상승하고 있어 비용이 많이 든다는 단점이 있다.

톱밥 발효 돈사는 기생충 감염, 노동력 과다, 톱밥구입 문제점 이외에도 갑자기 톱밥상이 곤죽상태가 되는 등 관리가 쉽지 않아서 현재는 활용농가가 감소되는 추세이다.

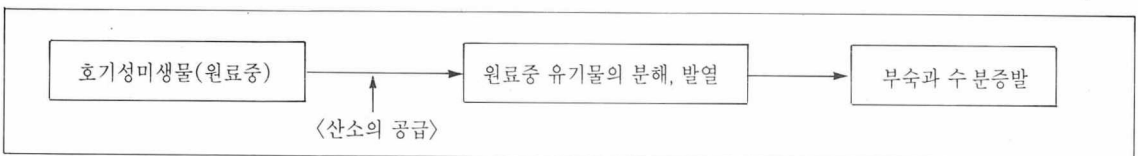
4. 가축 분뇨의 처리방법

가. 퇴비화방법

가축분뇨의 퇴비화에는 호기성 발효 퇴비화 방법과 혐기성 발효 퇴비화 방법이 있으며, 퇴비의 전량을 자가 사용이 안되는 양돈장들에서는 취급성이 좋은 호기성 발효방식의 처리방식을 주로 이용하고 있다.

퇴비화 조건의 개요는 <그림 1>과 같다.

퇴비화가 되는 과정을 쉽게 분해되는 물질부터



<그림 1> 퇴비화 조건의 개요

분해(당분, 단백질 등→셀룰로오스→리그닌)가 되고 물질이 변하면서 유기물이 분해된다. 이에 따라 온도, 미생물의 변화가 생김을 알 수 있다.

퇴비화를 촉진하기 위해서는 호기성 미생물이 증식할 수 있는 환경 조건을 조성 유지하는 것이 필요한데 그 주요 조건은 영양원의 공급, 발효온도, 수분, 산소의 공급, pH이다.

퇴비화의 온도조건은 주위환경 온도가 높을수록 좋고 특히 겨울 저온기에는 태양열의 이용이 필요하며 수분은 65%로 조절을 하여야 한다.

또한 산소(공기)의 공급을 위하여 계속 적정량의 산소가 공급되어야 하고 산소공급방법으로는 정기적으로 뒤집기나 교반, 통기 등 통기시설을 할 필요가 있다.

나. 액비화 방법

○ 혐기성 처리

혐기성 미생물을 이용하여 발효를 촉진한다. 혐기성 처리방법은 유기물 중 분자구조가 비교적 간단한 것은 각종 혐기성 미생물에 의해 먼저 분해되고 간단한 구조로 조성된 지방산 혹은 알코올로 분해된다.

분자구조가 복잡한 유기물은 단계적으로 분자가 작은 물질로 변화해 액화 현상이 일어난다.

이들 물질은 서서히 분해되어 분해 과정에서 약간의 메탄가스 탄산가스 등이 발생되며 이 과정에서 환경 조건이 급변한 때 유화수소, 암모니아 등의 악취물질이 많이 생산되어 냄새가 나므로 이것이 환경문제로 대두되는 경우도 많다.

○ 호기성 처리

혐기성처리는 악취가 강하며 부속속도가 늦어서 저류시간이 길다.

그러나 액상분뇨의 교반과 폭기를 행하면 호기성 세균이 증식해 발효균에 의한 액운의 상승과 함께 부속분해에 의해 섬유류도 세분화 되어 액상으로 되고 악취의 대부분이 대기중에 방산되므로 거의 악취가 느껴지지 않는다.

○ 액비화 처리 유의사항

액비화 처리 구비는 자가농지 이용이나 근거리 경지에 사용시는 매우 경제적(비용이 적게 소요되는 등)이나 농경지 살포시 일시적으로 악취가 심한 것이 가장 문제이며 이의 보완방법으로 토양주입식 방법 같은 것이 쓰여지고 있다.

5. 퇴비의 이용

돼지 분뇨를 초지나 과수원, 화훼, 채소단지, 하우스단지 등 경지에 살포할 경우에는 적정량을 사용하여야 하며 적정량은 사용된 유기질 비료가 토양이나 하천 대기에 오염을 시키지 않는 범위를 의미한다.

장기간 한 토양에 연용하면 유기물의 집적 효과가 있기 때문에 연용은 피하고 순환식 토양 살포가 유리하다.

여기서 주의할 점은 유기질 비료는 화학비료보다 토양이나 농산물, 환경 보전에서 유리하나 과다 사용할 경우 문제가 발생된다는 것을 알아야 한다.

적정량 보다 과다하게 경지에 살포하면 용탈과 토양침식에 의한 하천, 지하수가 오염되며 탈질 과정에서 NO가 환원되어 N₂, N₂O, NO_x의 가스 형태의 휘산으로 대기오염, 인산 유출, 칼륨 과다 흡수로 Ca이나 Mg 흡수 저해, 질산 중독이나 테타니병 유발로 가축 피해 등이 발생되므로 경지 살포시 이러한 점을 간과해서는 안된다.

살포 시기는 봄, 가을에 가장 적합하다. 동절기는 경지가 얼어 있는 상태이기 때문에 살포된 퇴비나 액비가 토양에 침투되지 못하고 그대로 방치되거나 흘러내려 유실되며 하절기는 강우로 인하여 토양에 흡수되기도 전에 씻겨져 내려와 하천에 오염시킬 우려가 있다.

농촌진흥청 액비사용지침(미산 51766-563 '94. 9. 5)에 의하면 액비사용량은 경운 상태에서는 10a당 25T/M, 불경운 상태에서는 6T/M까지 되어 있으나 포장의 상태, 경사도 등에 따라 차

이가 있고 작물 종류 및 생육 상태, 토질 및 시비 방법 등에 따라 다르다(〈표 3〉참조).

살포시에 악취문제로 주변 민원이 야기되는 소지가 있으므로 이에 대한 대책으로 표면 살포 후 바로 땅을 경운하여 토양과 혼합하므로써 악취를 제거하는 작업을 실시하여 악취로 인한 민원이 일으키지 않는 범위로 액비를 사용하여야 한다.

〈표 3〉 작물별 최대 살포 허용량 기준표(돼지)

(단위 : 톤/10a)

작 물 별	N 시비 기준	액상구비	생뇨	처리수
벼 (1 모 작)	5.5kg	1.3	1.1	5.0
목초	28.0	6.8	5.6	25.0
청예용옥수수	10.0	2.4	2.0	9.1
고추	13.7	3.3	2.7	12.5
생강	24.0	5.9	4.8	21.8
감귤	14.0	3.4	2.8	12.7
사과(20년생)	9.0	2.2	1.8	8.1

※10a당 작토 10cm내의 토양 기상 25m³를 감안하여 액비의 최대 살포량은 25톤을 상한으로 하였음.

※포시 작물은 밀거름만을 적용하였고 그외의 것은 전체시비 기준량임.

6. 결 언

가축분뇨의 퇴비화는 농경지의 물리성과 화학성 및 생태계를 개선하여 지력을 증진시키며 국민의 건강에 안전한 유기농산물을 생산하는데 필수적이라는 공감대를 형성하며, 축산이 환경 파괴가 아닌 환경 복구형 산업으로서의 주요 자원으로 국민적 인식을 전향하여야 한다.

늦게나마 황폐화된 우리 나라의 국토를 보전하여 농업을 지속적으로 영위하기 위하여 농림

수산부에서 『환경 보전형 농업』을 추진하고 있는 것은 다행한 일이다.

1993년 퇴비사용량을 추정하면 약 1,500만톤(자료 : 유기성 폐자원의 비료화방안, 정광용)으로 축산 부문에서 배출되는 가축분뇨량 4,000만톤에 비하여 매우 적은 수준만이 활용되고 있다.

앞으로 돼지 분뇨를 포함하여 축산 농가에서 발생하는 가축 분뇨를 비경제적이고 정화 기술이 정착되지 않은 상태에서 정화 처리하여 하천에 폐기 방류하는 방향을 지양하고 경종 농업과 연계하여 가축 분뇨를 토양으로 환원하는 재활용 방법 확대가 우선되어야 한다고 본다.

이렇게 함으로서 가축분뇨가 폐기물이 아닌 자원으로써 수질오염을 방지하고 토양보전에 기여하여 환경보전형 축산의 기틀을 만들 수 있는 최선의 방법이라고 생각한다.

현재 WTO체제에서 화학비료에 대한 높은 가격 보조는 보조금 감축 대상이므로 앞으로는 국제적으로 허용 가능한 환경오염 경감 대상인 가축 분뇨 재활용 확대를 위한 보조로 추진하여야 할 것이다.

따라서 가축 분뇨의 재활용 확대를 추진하기 위해서는 퇴비화 기술개발 보급, 유기질 비료의 사용방법 및 수급해소, 정부의 지원체계 확립, 가축분뇨에 관련된 법 및 제도보완 등의 과제를 조속히 풀어야 한다.

그러나 무엇보다도 중요한 것은 법이나 제도, 정부 지원이나 홍보에 앞서 축산농가나 경종 농가가 환경을 보전하고 자원을 유용하게 활용하겠다는 의지와 행동이 요구된다.

