

가축분뇨의 처리방식과 처리과정

유재일
(축협 축산종합연수원)

가축분뇨의 처리방침과 처리방식은 앞의 I·II장(2, 3, 4, 5월호)에서 기술한 바와 같이 사회적여건, 법적요구, 자금여건, 기술여건 등 제반 분뇨처리여건을 종합검토·비교하여 자기여건에서 경제적으로 가장 유리한 것을 선정하도록 하여야 한다.

가축배설물 처리방식에 대단히 많은 방식이 사용되고 있으나 가장 대중적으로 사용하는 방식은 대강(그림2)와 같이 분류한다.

1. 가축배설물의 처리방식

가축배설물의 처리방식은 축사(또는 사육장소)에서 최초 수집된 상태에 따라 처리방식이 선정되게 된다.

가축의 분뇨는 배설시점에서는 분과 뇨가 각각 배설되지만 배설후에 분과 뇨가 혼합되고 시설방식에 따라 분과 뇨의 상태가 크게 변화하여 수집방법에 따라서도 상당히 다른 상태로 성상이 변화한다.

소, 닭, 돼지가 적정한 생산환경에서 건강한 가축이


배설한 분(정산변)의 평균적 건물율은 계분은 36.3%(수분 63.7%), 우분은 19.9%(수분 80.1%), 돈분은 30.6%(수분 69.4%) 수준인 것으로 보고되고 있다(原田靖生, 家畜排泄物 및 處理物の 性狀: 畜産의 研究 1990. 1월호 129p).

평균적인 건물율은 이와 같으나 분의 건물율(또는 수분율)은 사육환경(특히 에너지환경)과 급여사료, 건강상태 등에 따라 크게 변화한다.

또한 축사의 방식과 수집방식에 따라 분과 뇨가 혼합되어 수집된 후 분의 수분비율은 크게 높아진다.

따라서 분뇨의 물리적 상태를 <그림1>과 같이 함수비를 기준으로 하여 상태를 구분하고 처리전 상태의 기준으로 삼아 사용하고 있다.

함수비가 100~300%인 것을 고상(固體狀)으로, 함수비가 300% 이상 1,000%(건물율 9%)까지인 것을 니상(泥狀: 곤죽상), 함수비가 1,000% 이상인 것을 액상(液狀)으로 구분한다.

	고 상(固狀)	죽모양	액 상(液狀)
눈으로 구분되는 상태		쌓아짐 알개 쌓이지 않음 쌓이나 흘러내림	
	쌓임 액성 배설시 분+노 분노+등량가수 한계 한계 -분		
함수비 (%)	100	150	200 300 600 800 1,000 1,300 2,500
건물율 (%)	50	40	33 25 14 11 9 7 3
처리에 사용되는 방법 또는 상태	평면 건조	퇴적발효	퇴적부숙 고액분리시분 퇴비화시 퇴적발효
		수집시상태 스크래퍼나 반크리니로	반크리니 사용시 마찰이 많은 곳 자연유하식에서 다량 사용 수세시 분노량에 3배정도
	고형화 ← → 유동화(流動化)		

〈그림1〉 분뇨의 물리적 성상과 처리 방법(令泉 1976)

〈그림1〉 하단에 표시된 것과 같이 함수비가 600% (건물비 14%)보다 적은 것은 고형화처리방식으로 처리하고 함수비가 600%보다 높은 것은 유동화(流動化) 처리방식으로 처리하는 것이 일반적인 처리방식이다.

3상(固狀, 泥狀(분뇨혼합물), 液狀) 별 처리방식을 대강 분류하면 다음과 같다.

가. 고형상(固形狀 : 糞, 갈짚)의 처리방식

고형(체)상의 처리방식은 〈그림2〉와 같이 퇴적처리 방식, 호기적발효퇴비화 방식, 건조방식으로 대별한다.

퇴적처리방식은 가장 손쉬운 처리방식이며 원시적인 방식이기도 하다. 이 방식은 수집된 분을 그대로(수분 조절을 하지않음을 의미함) 퇴비장이나 일정한 장소에 장기간 야적하여 두었다가 사용하는 방법으로 제품을 자기포장에 이용하거나 근거리 수송을 할때 쓰여진다.

이 방식에서는 수분이 많은 재료를 그대로 야적하므로 처리과정은 단순하나 발효속도가 매우 느리기 때문에 발효에 장기간이 소요되고(저온기 : 6개월정도) 따라서 완숙시켜 사용 하려면 매우 큰 용적의 퇴비장이 필요하다.

또 이방식의 처리에서는 처리과정에 악취가 장기간 지속적으로 나며 처리과정중 유효성분의 손실(질소)도 많고 수분비율이 높아 수송·이용에 많은 노력과 비용이 든다.

호기적발효에 의한 퇴비화 방법은 고형분처리에서 가장 이상적인 방법이며 이 방법의 경제적처리방식에 관한 연구가 가장 많이 이루어 지고 있다.

고형분에 왕겨 톱밥같은 수분조절제를 첨가하여 수분비를 60~70%로 낮추어 고온발효(호기적 발효시 나타나는 현상)를 시키는 것이 호기적처리방식의 가장 기초적인 방식이다.

호기적발효 퇴비화 방식에는 수분조절후 퇴적 방치하는 소극적 퇴비화방식과 뒤집기나 강제통기를 하여 발효속도를 빠르게 촉진하는 급속 퇴비화방식이 있다.

호기적처리 방식에서 호기성균이 왕성하게 활동하면 많은 열이 발생하여 온도가 90℃정도 까지도 올라간다.

온도가 높게 올라가므로서 상온(常溫)에서 생존하는 유해미생물(박테리아)은 사멸되고 잡초종자 같은 것은 발아력을 상실하여 매우 위생적인 퇴비가 만들어 진다.

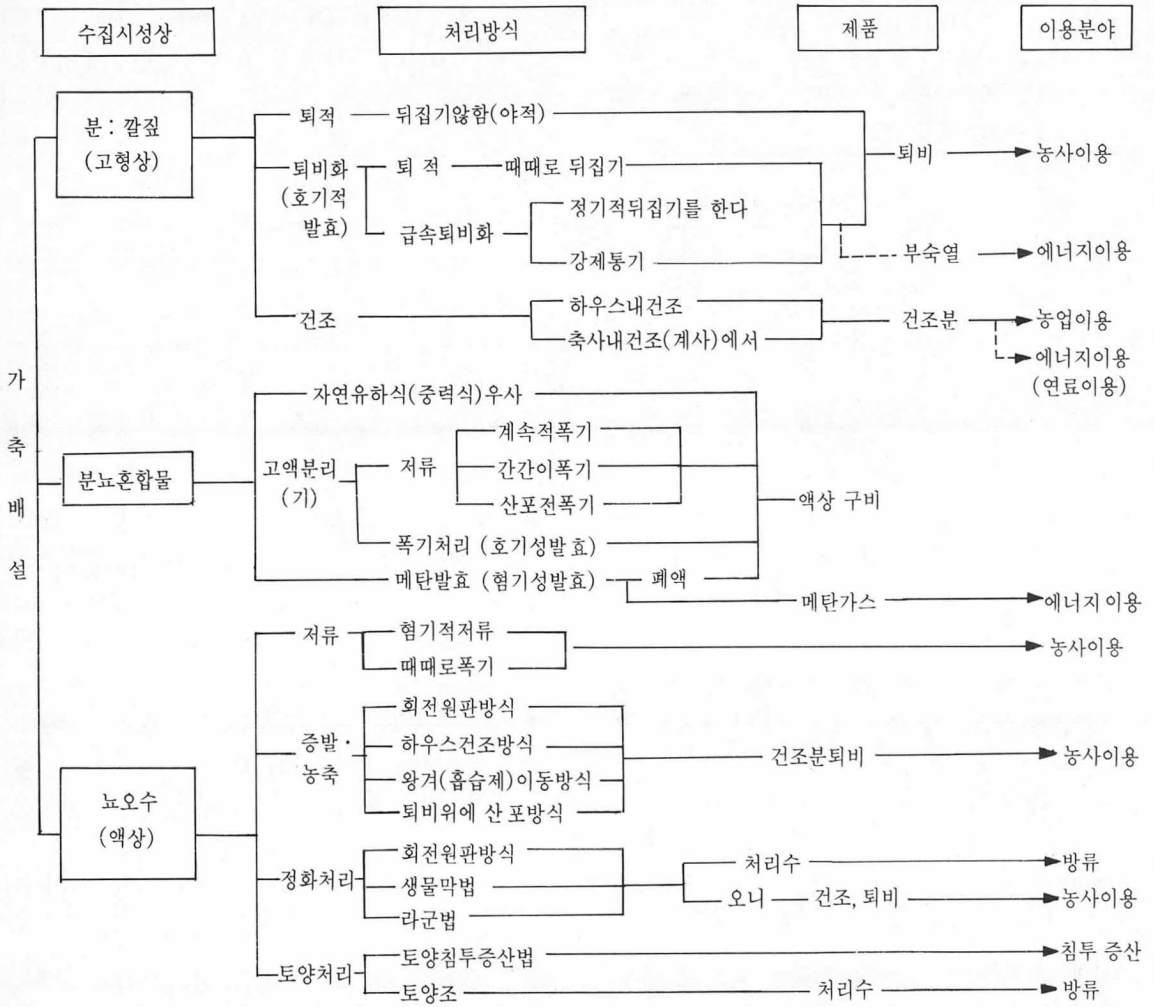
또 고온이 장시간 지속되므로써 발효시 많은 수분이 증발하여 반건 상태의 퇴비가 되며 잘 처리된 것은 수분비율이 40%정도 까지 낮아진다.

이와 같이 수분비율이 낮아지므로서 잘 발효된 호기적처리 퇴비는 취급과 수송이 용이하게 되고 높은 상품가치도 가지며 유통영역도 넓어진다.

더욱 상품가치를 높이기 위하여 퇴비화 건조방법을 사용하며 비닐하우스 내에서 일정주기로 저어주고 공기를 적당량 불어 넣어주면 수분비율을 더욱 낮출수 있으며 현재 우리나라에서 사용되고 있는 계분건조발효설비(자동으로 저어주는 기계설치)가 이 방식 중 한가지 이다.

건조발효분은 유통영역을 더욱 넓혀주며 호기성 발효분은 비료가치도 가장높게 보전되므로 고가의 상품이 된다.

나. 분뇨혼합물(泥狀)의 처리방식



〈그림2〉 가축분뇨의 주요처리방식

분뇨혼합물의 처리방식은 우사 등에서 직접 발효시켜 외부로 자연유화(自然流下)시켜 저장조에 저장하였다가 사용하는 방식, 저류(貯留: 가두어 둠)조에서 산소를 공급(曝氣)하여 호기적발효를 시키거나 방치하여 혐기적발효가 되게 하는 방식, 메탄가스 발생을 유도(밀폐된 용기내에서 혐기적발효)하는 방식 등이 있으

며 이 분야에는 많은 기계화 방식이 개발되어 있다.

이 방식의 처리에서는 고액을 분리하기도 하고 분리하지 않고 완전혼합 처리하는 두가지 방식이 있다.

거친 깔짚을 많이 깔아주는 경우는 이 방식의 사용이 어려우며 폭기를 시키기 위하여서는 거친 고형물(固形物)은 제거시켜 주어야 한다. 〈다음호에 계속〉