

계분 발효와 효과적인 계분 처리방안

환경 친화적인 계분 재활용 방법에 관심을

전 덕 재 삼정기연 전무

초근 우리나라도 전업축산농가의 양계사육 규모가 확대되면서 이에 수반되는 양계장 주변의 악취, 수질 오염 등의 환경문제가 심각하게 대두되고 있다.

축산경영의 건전한 발전을 위해서도 이 문제의 해결은 시급한 과제이며 특히 경영주의 환경의식과 의지가 문제해결의 시발점임을 인식해야 한다. 물론 양계장에서 환경친화적으로 계분을 처리한다는 것은 그리 용이한 일은 아니다. 특히 산란계 사육농가의 계분은 끈적끈적한 오물감과 냄새로 취급하기가 쉽지 않다. 그 원인은 수분 함유량이 높고 역분해성 유기물(분해 용이한 유기물)이 부패되면서 악취와 해충을 발생시키기 때문이다. 현재 계분처리방법은 여러 가지가 있으나 첫째, 지구환경에 친화적인 처리방법으로는 유기성 폐기물인 계분의 재활용에 있다고 생각한다. 현재와 같이 지구환경의 밸런스가 망가지는 상황은 사람들이 다량의 소비만 일삼고 환경 리사이클에 관심이 덜한데 있다고 본다. 자원 순환형 사회에서 계분의 퇴비화로 가축분뇨를 유통·활용하는 일은 유기성 자원의 리사이클에 공헌하는 의미가 크다고 본다. 또한 우리나라의 축산업이 환경 보전형 농업을 실현하는데 보탬이 되는 양질의 퇴비를 대량 생산하여 경작농가에 공급, 유기질 농산물 생산에 많이 기여하길 바란다.

1. 계분의 퇴비화

계분의 퇴비화 과정에서는 미생물이 분뇨중의 역분해성 유기물을 적극적으로 분해한다. 그 결과 오물감과 악취가 적어지며 취급하기 좋은 유기질 퇴비를 생산할 수 있다. 다시 말해 퇴비화 과정에서 유기물이 분해 될 때 발생하는 발효열에 의해 퇴비의 온도가 상승하고 수분의 증발을 촉진시켜 퇴비의 수분을 저하시킬 수 있다. 이때의 고온에 의해 병원균 또는 잡종균이 사멸되며 위생적인 퇴비의 제조가 이루어진다.

발효가 안 된 생계분을 토양에 시비하게 되면 토양과 농작물에 나쁜 결과를 초래할 염려가 있다. 토양 속에서 역분해성 유기물이 분해 되어 다량의 이산화탄소가 발생 한다면 저급 지방산이나 프에놀성산 등의 유해물질에 의한 해는 물론 생분해충이 모여드는 일 등 여러 가지 나쁜 영향을 생각하게 된다.

퇴비화에서 미생물의 작용에 의해 분뇨중의 역분해성 유기물과 저급 지방산 프에놀성산 등의 유해 물질을 적극적으로 분해 시킨다. 자연계에 있어서 유기물의 리사이클은 넓은 범위에서 장시간에 걸쳐서 분해가 이루어지지만 최근 양계의 규모화에 수반하여 한 개의 농장에서 배출되는 계분의 양이 많아지면서 양계농가의 고민은 어떻게 처리하는가에 고민이 많다. 따라서 한정된 장소에서 단시간에 계분을 퇴비화 하여 광범위하게 농업에 재활용하는 일은 매우 중요한 일이다.

계분의 퇴비화란 유기성 폐기물 등 호기성 발효에 의해 유기물을 분해하는 일이다. 발효처리 중에는 호기성, 혐기성 등 두 종의 발효방법이 있으며 호기성 발효의 경우 유기물의 분해과정에서 이산화탄소(CO_2), 암모니아(NH_3), 물(H_2O) 등의 물질이 발생한다. 특히 암모니아(NH_3)는 악취물질로 처리과정에서 문제를 발생시킨다. 그렇지만 혐기성 발효의 경우 황화수소(H_2S)와 저급지방산 등 매우 탈취 곤란한 악취 물질을 다량 발생시켜 큰 환경문제를 야기 시킨다. 따라서 일반적으로 탈취하기 쉬운 암모니아(NH_3)만 발생하는 호기성 발효처리가 계분처리의 가장 합리적인 친환경적 방법이다.

호기성 발효처리에서 발생하는 암모니아(NH_3)는 물에 잘 녹고, 비교적 탈취하기 쉬운 물질이므로 발효처리 하는 시설과 발효 시에 발생하는 가

스를 어떻게 모아 어떻게 탈취처리 하는가를 생각하며 시설 할 필요가 있다. 현재와 같이 대규모 양계에 있어서 퇴비화에 수반되는 최대의 문제가 악취물질인 암모니아(NH_3) 이지만 그것은 비교적 간단히 무해화, 무취화 할 수 있다. 따라서 탈취 방법으로 화학탈취 마스킹법 등이 있지만 제일 비용이 적게 들고 친환경적인 방법으로는 생물탈취가 제일 좋다고 사료된다.

2. 계분의 발효처리 방법

1) 재래식 발효방법

발효처리에는 몇 가지 방법이 있으나 재래식 방법(퇴적 발효식, 스크프식 등)으로 처리하는 데는 문제점이 너무 많다.

첫째, 넓은 장소가 있어야하고 계분의 함수량을 조절하는 조절재로 톱밥, 왕겨 등을 사용하므로 발효가 제대로 되지 않을 뿐 아니라 시간이 많이 걸리고 퇴비의 질이 많이 떨어져 경작농가에서 기피하기 쉽다. 더욱이 발효과정에서 생기는 악취 제거가 불가능하므로 주변 환경을 오염시켜 환경규제 대상이 된다. 이런 시설에서 계분과 톱밥을 혼합하여 생산한 퇴비를 농경지에 사용하면 많은 문제가 발생할 수 있다. 가장 큰 문제는 발효가 안 된 톱밥이 지표면에 시비 되었을 때 이 톱밥은 수분을 흡수할 뿐만 아니라 서로 응집하여 지표면에 스폰지 표층을 형성 토양에의 양분과 산소 공급을 차단한다. 이로 인해 원예작물 특용작물 등은 고사되거나 바른 성장을 하지 못해 생산성을 감소시킬 염려가 있다.

계분과 톱밥을 생산하는 데는 보통 5~6개월이 소요된다고 보면 계분의 신속한 처리에도 문제가 되지 않을 수 없다.

결론적으로 재래식 방법에 의한 계분처리는 환경친화적인 계분 처리방법으로는 미흡한 점이 많다고 지적하지 않을 수 없다.

2) COMPOST에 의한 처리 방법

현재 가장 합리적으로 이용되는 환경친화적 계분 발효법은 일본에서 최초로 연구 개발되어 일본 내 양계농가에 대량 보급 되고 있는 COMPOST(축분 고속발효 건조기)에 의한 처리방식이다. 이 시설은 축분의 대량처리에 위력적이 일조 발효조로서 옥외 설치를 감안한 밀폐형 구조로 적은 장소에도 설치 가능하다. 이 시설에는 수분 조절재로 톱밥이나 왕겨 등을 일체 사용하지 않으며 순생계분만을 사용, 발효처리 함으로써 양질의 유기질 비료를 생산 할 수 있다.

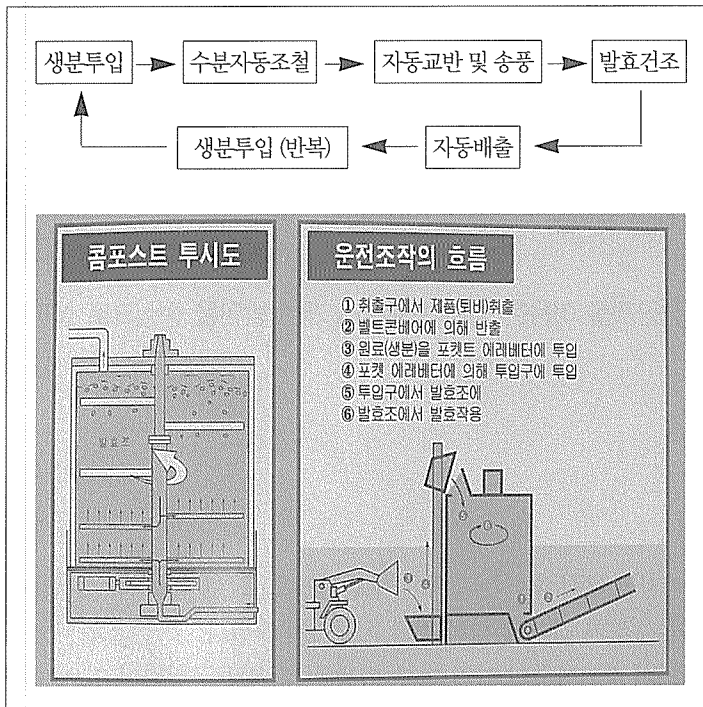
근년에 와서 이 발효법이 국내 양계농가에도 인

지되면서 보급률이 확대 일조에 있다. 특히 이 방식은 환경개선에 가장 장애가 되는 암모니아(NH₃) 악취 제거에 용이한 정점이 있다. 계분 발효처리 과정에서 발생하는 암모니아(NH₃)는 배기 브러워로 강제 배출시켜 탈취조에서 정화 무취화하여 배출하므로 냄새를 최소화 시킨다. 탈취 방식의 일종인 생물처리란 토양 탈취의 한 방법으로 보통 전답의 토양 속에 있는 토양균이 암모니아(NH₃)를 초화작용으로 초산, 아초산으로 변화시켜 비료화 하는 것을 의미한다. 콤포스트에 부속된 탈취조의 탈취방식도 이와 같은 방식의 일종이며 화학처리 방식보다 설치비용이 적게 들어 일반적으로 많이 활용되는 방식이다.

결론적으로 계분의 친환경적 처리방식으로 여러 가지를 생각 할 수 있으나 현재 가장 합리적이고 활용 가치면에서 콤포스트에 의한 계분처리 방식이 환경 리사이클에도 좋다고 생각된다, 또한 양계장 주변의 생활환경 개선을 고려할 때 이 방식이 최선의 방책임을 다시 한번 강조하고 싶다.

COMPOST에 의한 계분의 발효공정을 도시하면 다음과 같다.

처리에 앞서 계분의 수분 함유량은 70% 이상이 되지 않도록 한다. 특히 계분의 함유량이 70~80% 정도면 수분과다로 발효건조에 어려움이 발생하므로 미리 수거하여 3일정도 퇴적, 어느 정도 수분조절을 한 후 투입하는 것이 경제적인 처리 방식이다. COMPOST의 계분처리 과정에서 생기는 NH₃(악취) 제거는 그림1과 같은 도식에 의해 처리 무취화 한다. **양계**



〈그림1〉 COMPOST에 의한 NH₃(악취)제거 모식도