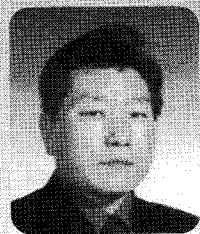


친환경 축산을 위한 가축분뇨 액비 이용방법 (下)



김 강 희 농가지원부장
농협 목우촌 김제육기공공장

<지난 호에 이어...>

4. 액비 부숙 도달 목표와 판정법

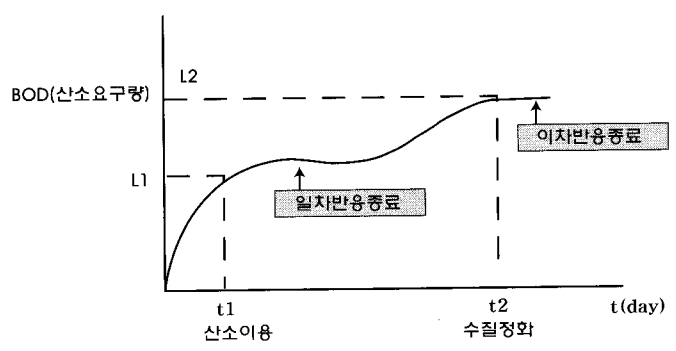
통기에 의한 호기적 분해의 도달 목표는 극단적으로 말하면 악취정도가 경감(6단계 표시법에 의한 2~3정도)되어 액비쇼크가 발생하지 않으면 좋다. 더 극단적으로 말하면 적절한 물이 첨가되어 있으면 악취가 제거될 만큼의 통기로 만족한 것이 된다.

통기의 강도, 분해의 등급은 액비이용의 경영환경, 시용시기와 시용법, 대상작물 등에 따라서 충분히 통제할 수가 있으며, 그 지표(barometer) 역분해성(易分解性) 유기물의 분해율과 악취성분의 질과 양에 있다. 다음으로 액비의 부숙도의 판정법과 지표를 간단하게 나타낸 것이다.

가. 가축슬러리

유기물의 형태이며 부숙도 생각도 기본적으로는 “가축분뇨 퇴비의 부숙에 관한 사고”와 같으며 판정 이론의 근본적인 차이는 없다. 그러나 가축슬러리는 물리성상 특성, 유기성

<그림 3> 유기성 폐수의 BOD(생물화학적 산소요구량)반응



분 조성, 화학성분 조성의 특성 및 분해성 등을 갖고 있으므로 이것을 고려한 판정법이 요구된다.

이미 언급한 바와 같이 액비부숙 도달목표는 역분해성 유기물질의 분해 종료기이며, BOD 일차반응 종료단계를 기본으로 하고 있다.

〈그림 3〉은 BOD 일차반응과 이차반응을 도식화한 것이다. 가축슬러리를 토양환원 이용하는 경우는 이와 같이 일차반응 종료단계는 가축분뇨 중 역분해성 유기물질의 분해는 종료되었다고 간주해도 된다.(액비의 적절한 부숙화)

나. 적절한 부숙화까지의 소요시간

슬러리의 통기에 의하여 산소이동이 적절히 행하여 진다면 필요로 하는 분해 조정시간은 대강 액온 20℃에서 14~15일, 30℃에서 10~11일이면 된다.

다. 부숙의 지표와 판정법

〈표 3〉에 나와있는 판정항목 중 간단히 할 수 있는 지표는 다음과 같다.

1-㉠의 점성은 빠르게 저하하며 처리전 1/5~1/20 정도까지 저하한다.

1-㉡ 부유물질이 감소하고 혼탁액은 상승한다.

2-㉠ 분해초기의 기포의 발생량은 크고 BOD 일차반응이 종료하면 기포의 발생량은 현저히 저하한다.

2-㉡ 약취부하는 호기적 조건으로 6단계 지표의 2정도에 저하한다. 단 호기성 조건하에서는 10~12일 정도의 짧은 기간으로 약취 성분

〈표 3〉 액비의 부숙 지표와 부숙도 판정(小菅 1990)

부숙도판정	부 숙 지 표
1. 물리적 특성	㉠점성의 변화 → 점성저하 ㉠입도분포 → 소립자 분포로 이행 ㉡용해도·분해도 → 용해도 상승 → 분해율 저하
2. 미생물 반응	㉠ BOD 반응곡선 → 일차반응 종료기에 산소요구량 최대 ㉡ 탄산가스 발생량 → 저하 ㉢ 액온의 변화 → 피크와 저하 ㉣ 약취냄새(약취강도) → 저하 (주) 메탄발효를 예외로 한 혐기적 분해는 약취가 강하다.
3. 색깔변화	㉠ 색깔변화 → 다갈색·흑갈색
4. 생물 적응시험	㉠ 지렁이에 의한 판정 → 이상행동이 없다 ㉡ 발아시험 → 대조구와 동일 ㉢ 어린식물 관찰 → 슬러리:물=1:0.5 이상이 없다
5. 성분조성	㉠ 역분해성 유기물질의 간이정량 → 많은 감소율 ㉡ 유기물 함유량의 변화 → 균열감량 ㉢ pH의 변화 → 안정 ㉣ EC측정 → 무기화율

〈표 4〉 현장에서 소슬러리의 적절한 숙성 판정지표(호기적 분해조건)

1. 약취정도	0, 1, 2, 3, 4, 5 ○ ○ ◎ × × ×
2. 색깔	올리브그린, 옐로우그린, 다갈색, 갈색, 흑갈색 × × × ◎ ○
3. 기포발생	100, 60, 40, 20, 10, * 에어레이션 30분간 가동한 다음 측정치 × × ◎ ○ ○

(주) (1)◎ 적절한 숙성 ○ 과도한 숙성 × 미숙한 숙성
(2) 슬러리 : 물 = 1:1
(3) *미분해 액비 투입시 기포를 100으로 했을 때
小菅定雄 슬러리 관개이론과 실제,1990

이 소실하는데 대하여 혐기적 분해조건에서는 장기간의 발효를 거쳐도 악취성분은 경감하지 않는다. 역분해성은 유기물은 분해하고 있음에도 불구하고 악취성분이 소실하지 않는 것은 혐기적 발효의 특성이다.(메탄생성균에 의한 발효 레벨까지 이르면 소실한다)

3-㉠ 소슬러리의 경우 색깔의 변화는 ㉠올리브그린→ ㉡옐로그린→ ㉢다갈색→ ㉣갈색→ 흑갈색으로 변화하고 ㉤단계가 되면 역분해성 유기물은 분해 종료시기로 보아도 좋다.

4-㉥ 슬러리:물=1:0.5에 상당한 액비를 어린식물의 옆면 및 뿌리부근에 도달할 때까지 사용하고 3~5일 경과후 경엽 및 뿌리에 이상이 생기는 지를 관찰한다.

이상이 액비의 부속도를 비교적 간단히 판정할 수 있는 지표이나 여러 가지를 종합하여 총괄적으로 판정하는 것이 바람직하다. 현장에서 이것들을 더욱 간략화하여 <표 4>과 같이 하는 것이 유효하며 실제적이다.

<표 4>에 나타난 악취 정도를 현장에서 테스트할 때에는 3m×3m의 씨트를 땅에 깔고 그 전면에 액비를 살포하고 복수인으로 관능 테스트를 한다. 악취정도의 2단계, 즉 가벼운 악취를 느낄 정도면 합격이다.

색깔변화는 다갈색을 걸쳐서 갈색을 띠게 되면 합격이다. 기포 발생율은 회분식 호기적 분해 조정조인 경우 미분해 액비를 투입하고 에어레이터를 연속 72시간 가동시켰을 때에 발생한 기포량을 100으로 한다. 가축분뇨의 기질이 분해 되어짐에 따라 기포 발생율은 저하되고 초기의 100에 대하여 40정도가 되면 합격으로 친다.

이상 <표 4>의 세지표 모두가 ㉠레벨에 도

달했으면 BOD 일차반응 종료시기이며 역분해성 유기물은 거의 분해하고 분해의 제 일단계가 끝났다고 판단해도 된다. 이와 같은 액비는 시용후 액비쇼크도 없고 취급성도 좋다.

더욱이 액비로서 풍부한 복합적인 비료성분(N, P, K 및 많은 mineral)을 복합하는 기능을 갖고 토양 소동물, 토양 미생물의 활성화 에너지원으로서의 유기물질(셀룰로오스, 헤미셀룰로오스, 그 외)을 충분히 잔류시키고 있는 점에 주목할 필요가 있다.

이 적절한 레벨에 도달한 액비는 토양 생태계를 비롯하여 농업과 지역 환경에 조화되는 유기물자원으로서 큰 가치를 지닌다.

액비부속화로 특히 강조하고 싶은 점은 다음의 사항이다.

즉 과도한 부속화를 하지 말 것. 왜냐하면 가축분뇨는 본질적으로 여러 가지 기능과 자원가치를 활용할 필요가 있기 때문이다. 과도한 부속화로 완효성 비료성분, 토양의 생물성, 화학성, 물리성의 안정화, 활성화 기능의 저하 및 가치를 상실시켜 버리고 만다.

따라서 가축슬러리의 액비화에 관해서는 미분해 액비의 마이너스 작용의 원인이 되는 역분해성 유기물질을 분해조정 과정을 통하여 미리 분해시키는 것으로 끝나고, 중간분해성 유기물, 난분해성 유기물은 액비중에 잔류시켜 이 이상의 분해작용은 시용후 토양 미생물이 분해작용을 한다.

다시 말하면 가축분뇨 액비중의 토양 미생물이 충분히 분해작용(미생물 반응)을 행할 만큼의 유기성분 조성물질을 남겨두는 일이다. 이것은 가축분뇨의 분해작용 과정에 필요한 전력 등의 투입에너지를 절감하고 합리화하는 데도 극히 중요하다. **양봉**