

# 축산분뇨의 탱크저장숙성 (액비화) 시설과 이용



최 선 준  
울산산업 사장

우리나라 축산업은 전업화 또는 기업화 규모로 변화되어야 할 세계화 축산에 직면하게 되었다. 세계적 경쟁에서 생존하여야 하고, 환경보전을 위한 축산분뇨의 완벽한 처리를 위해서도 불가피한 것으로 생각된다.

세계화 축산경영은 기업화로 나아갈 뿐 아니라 생태계 조화농업(유기농업)을 뒷받침하고 흙을 살려서 국토환경을 보존해 나아가야 한다.

축산분뇨처리의 성력화와 완벽한 이용의 실현은 많은 투자없이 불가능하고 보다 효율적으로 오랫동안 활용할 수 있는 방법을

택해야 할 것이다. 축산분뇨의 처리 이용방법은 다양하게 소개되고 있으나, 선진제국에서처럼 완벽하고 효율적으로 사용되고 있는 액비화시설은 별로 소개되고 있지 않는 것이 우리의 현실이다.

본인은 약 15년전에(1980년) 액비화 시설을 도입, 설치(1500l)한 경험과 그동안의 이용실태 그리고 세계적 추세 등을 감안하여 탱크저장 숙성액비화의 필요성과 미래성을 기술해 본다.

## 1. 축산분뇨처리의 의의와 문제점

축산산업의 환경유지는

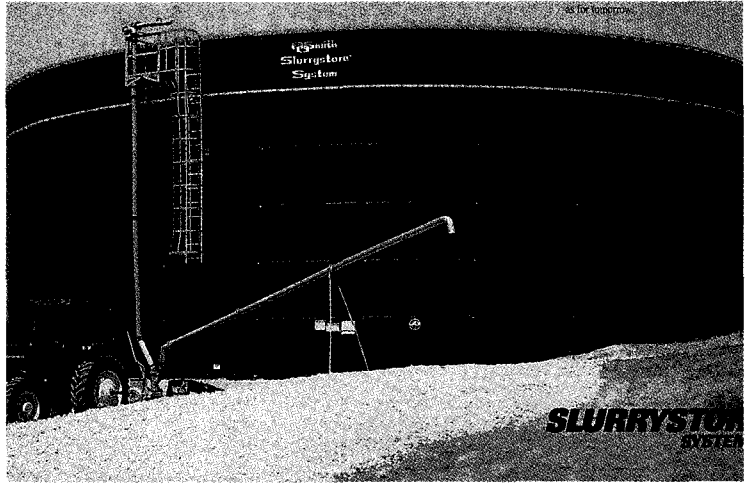
첫째로 축산분뇨 및 폐수를 자체적으로 완전하게 저장숙성하여 공해를 방지하고 둘째는 공동으로 분뇨자원을 효율적으로 숙성 발효시켜서 가장 가치있는 유기질 액비로 만들어 흙을 살려서 생태계 조화형의 유기농업을 뒷받침하는데 그 의의가 있는 것이다.

축산분뇨는 오래전부터 귀중한 비료자원으로 이용되어왔다. 그러나 오늘날은 환경오염의 원인으로 대두되면서 축산분뇨의 이용은 그 방법을 개선하지 않으면 안되게 되었다. 더욱이 축산폐수의 법적규제가 강화되고 있어 이에 대한 합리적인 방법을 택하는

것이 축산경영의 가장 중요한 과제가 되고 있다. 이는 현재까지 이용하고 있는 처리방법에 문제점이 많음을 뜻하는 것이며, 한편으로 귀중한 비료자원을 유실시키고 있는 것이다.

## 2. 축산분뇨는 환경오염의 원흉이 아니라 큰 자원

세계적으로 축산분뇨가 대기환경과 수질오염 및 토양오염의 원흉의 하나로 등장한 것은 1950년대부터이다. 그리고 선진 축산국에서는 1960년대부터 환경친화적인 분뇨처리를 연구하고 실천해왔다. 그러나, 우리나라의 경우는 사실상 1990년대에 와서야 서둘러 응급조치식으로 분뇨문제를 다루게 된 것이다. 젖소 50두 또는 돼지 500두를 사육하는 농가에서는 매일 사람 2~3,000명분에 해당하는 분뇨를 처리하는 것과 같다는 사실은 축산분뇨의 처리가 얼마나 어렵고 중요한 것인가를 말해 주는 것이다. 또한, 1.5두의 젖소나 돼지 10두가 생산하는 분뇨는 1,200평의 농지를 기름지게 한다는 사실은 축산분뇨가 생태계 보존농업을 위해 얼마나 가치있는 큰 자원인가를 말해주는 것이다. 축산분뇨는 유기성비료의 자원일 뿐 아니라 미래의 화력(gas)과 전력(electricity)생산의 원료로 이용하고도 비료가 될 수 있는 큰 자원임이 뚜렷해지고 있는 현실이다. 따라서 현재 뿐만 아니라 미래지향적인 분뇨자원의 이용을 생각하는 저장과 처리 방법을 도입해야 할



것으로 생각한다.

## 3. 축산분뇨의 저장과 숙성(액비화)

축산업이 집약화 및 대형화됨에 따라 환경오염 문제가 더욱 심각해질 것이 분명하다. 또한 화학비료 가격도 현저히 높아져서 농경지에 요구되는 비료자금의 부담도 증가되고 화학비료의 과용에 따른 토양의 산성화는 국토보전과 생산성에서 중대한 문제가 될 것으로 예상되고 있다. 이러한 중요한 문제를 해결할 방법은 축산분뇨를 최대한으로 이용하는 길 밖에 없다. 이 최선의 방법이 축산분뇨저장숙성체계(액비화)라고 할수있다. 비료의 효용면에서도 액비가 퇴비보다 더욱 바람직한 것이다. 지상식 분뇨저장탱크의 설치는 축산분뇨와 폐수의 유출을 방지하고, 유기성 비료의 효과를 보존하면서 숙성발효되어 적기, 적소에 시비할 수 있게 한다. 즉, 축산분뇨 동시저

장숙성(Slurrystore system)은 축산공해의 완전방지과 분뇨의 자원화를 위한 가장 이상적인 것이라고 할 수 있다.

축산분뇨의 저장숙성방법(Slurrystore system)은 공학적으로 성력화한 기계

작동식이고, 손쉽고 단순한 것이 그 특징이다.

폭기혼합(爆氣混合:airmixing) 장치를 저장탱크하부에 작동케 함으로써 분뇨의 발효숙성을 촉진시키면 다음과 같은 축산공해문제를 해소할 수가 있다.

첫째:분뇨의 악취발생 및 구더기, 파리등 해충의 발생이 없다.

둘째:폭기로 발생하는 열(熱)이 분뇨중의 유효미생물을 활성화시켜 발효숙성을 촉진할 뿐 아니라 해로운 미생물은 사멸케한다.

셋째:경작지에 살포시비할 때에도 악취발생등 대기오염의 염려가 없게된다.

미국 Wisconsin 대학의 연구

## 가축분뇨의 자원화 방안

보고에 의하면 분뇨처리방법에 따른 인력소비의 차이가 심하게 나타나고 있다. 즉, 액비관리체계 (Slurry System)에 비하여 재래식 분뇨분리 및 퇴비화 처리 방법은 2배~3.5배의 노력을 필요로 한다고 연구되어 있다. 그러므로 분뇨처리 작업의 노동력 절감과 축산경영의 합리화를 위해 중요하게 고려되어야 할 것이다. 축산분야의 “똥꾼”을 자처하는 일꾼들의 자학적 불평(3D)을 해소시킬수 있는방법도 액비화 저장속성방법(Slurrystore system)에서 찾아야한다.

### 4. 축산분뇨의 처리 시스템의 유형과 방법

#### a. 지상식 저장조(액비)

특수유리를 접착한 철판구조물 탱크(glass fused to steel)가 반영구적 내구성과 더불어 안전

성 및 기계 공학적 작동등으로 대규모 축산분뇨의 숙성처리에는 가장 유리할 것이다. (안전하고 내구연한이 길고, 실적이 있는 국제적인 인증품을 선택해야 한다.)

#### b. 지하저장조(액비)

탱크에 비하여 설비비용이 많이 들고 오래가지 못할 뿐만 아니라 발효숙성이 어렵고, 분뇨 가스 및 악취등 축산환경의 유지개선이 어렵다.

#### c. 구덩이(Lagoon)저장(액비)

땅을 파서 분뇨를 저장하는 방법이다. 이 방법은 지하수 오염, 악취해소등 공해를 해소할 수 없다.

#### d. 퇴적(퇴비)

축산공해를 해소하기 위해서는 복잡한 시설을 필요로할 뿐만 아니라 작업량이 너무도 많다. 특히, 노와 누수를 처리하기 위하여 폐수처리를 별도로 갖추어야 하

는 경우는 최선을 다해도 대기오염 및 수질오염을 방지하기 어렵다.

#### e. 고액분리

분뇨의 분리처리 및 발효처리 방법은 일손이 많이 들고 단순하지 못하다.

공동 집단으로 유기질 비료를 생산처리할 경우도 악취환경의 문제가 있다.

### 5. 축산분뇨의 고액분리와 비료가치의 비교

분뇨의 혼합이용(액비화)은 도표와 같은 비료가치를 얻을 수 있는 반면에 분리하여 이용할 필요가 없는 것이다.

### 6. 액비화 탱크 (Slurrystore)의 시설과 기능

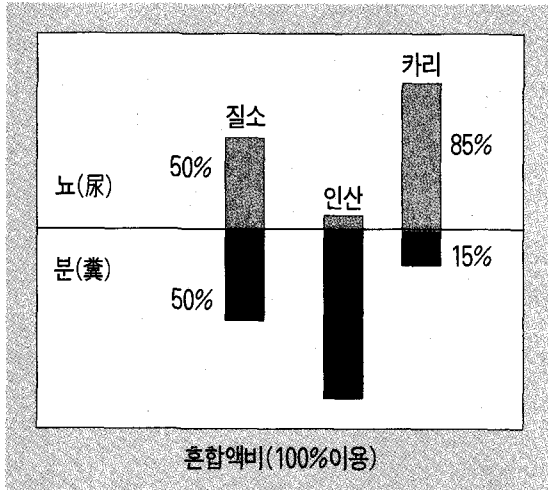
#### a. 대형 저장 탱크(5,000~

10,000톤:180일분 저장)의 시설은 지상식 조립탱크와 하나의 펌프(혼합, 배출, 이송등 세가지 작용) 그리고 혼입된 자릿깃 등을 절단 분쇄하여 탱크 하부로 주입시키는 펌프의 시설이 필요하다.

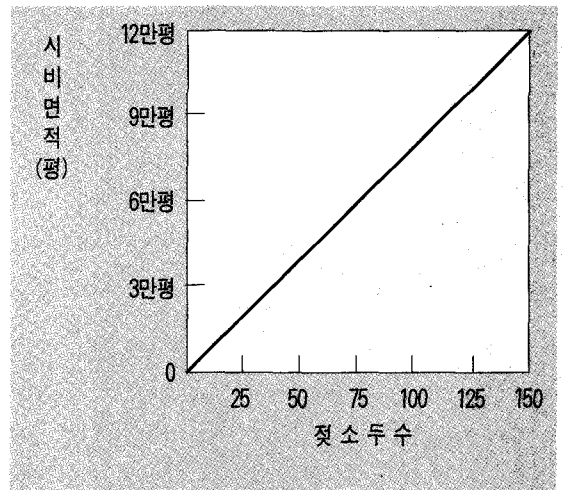
대형 저장 탱크시설에는 360회전하는 혼합 작동장치가 부착되어 공기주입등 혼합 발효를 촉진시켜 완전한 숙성 액비를 만든다.

b. 중형 저장 탱크(1000톤내외: 180일분 저장)의 시설은 지상식 탱크와 주입 및 혼합 배출을 위한 펌프의 시설이 필요하다.

오줌, 똥 분리 (固液分離)	산물의 형상 (產物形狀)	처리방법	시 설
하지 않는 방법	액 비	분료혼합 및 숙성발효	① 지상식 탱크 및 기계장치 ② 지하식 저장로 (자연유입식) ③ 구덩이 저장조 (Lagoon)
	퇴 비	혼합퇴비 (톱밥등)	① 발효건조 ② 퇴적처리
하는 방법	퇴비 + 액비(노)	고액분리	· 퇴비사 · 퇴적장 · 노 정화조



\*미국 A.O Smith



\*미국 A.S.A.E.D384

<도표 1>분뇨의 N.P.K. 함량(젖소)

<도표 2>분뇨의 이용성(젖소)

<도표 3> 액비 사용시의 발작물 수확량

년 차 실험작물 처리구분	1년 차		2년 차		3년 차			
	콩		채 소		채 소		옥수수	
	잎, 줄기 무게	알곡 무게	잎, 줄기 무게	뿌리 무게	잎, 줄기 무게	뿌리 무게	총 중량	잎, 줄기 무게
표준비료치	100	100	100	100	100	100	100	100
표준비료 +액비 6톤	143	138	116	126	140	123	149	168
표준비료 +퇴지 2톤	118	123	107	112	106	94	141	145

c. 소형 저장 탱크(100톤내의 : 30~50일분 저장)는 소규모 농가용이다.

공동의 액비화 대형 저장 속성 처리장으로 이송할 수 있어야 한다.

지상식 또는 반지하식의 탱크 시설과 간단한 혼합 장치의 시설이 필요하다.

d. 저장 탱크의 규격과 용적 다양한 크기와 용적의 탱크가

있으며 최대 저장 처리량은 10,000톤이다.

규격과 용량은 도표4와 같다.

축사의 배치에 따라 편리하게 설치할 수 있다. 저장 탱크가 차지하는 면적이 적기

때문이다. 협동 또는 공동이용의 대형 저장 속성처리장(액비공장) 설치에 있어서 비교적 좁은 장소에서도 가능하다.

e. 이용 방법

축산분뇨를 동시에 저장할 수 있는 범위는 고형물 7~23%선의 분뇨이다.

수분 75%이하의 것은 희석하여 이용하는 것이 바람직하다. 액비를 효과적으로

이용하려면 고형물 함량과 성분 및 토양과 작물에 따라 합리적인 이용 방법을 모색해야한다.

## 가축분뇨의 자원화 방안

(도표 4)

용량	80 ton	135 ton	1,000 ton	1,500 ton	3,500 ton	6,000 ton	10,000 ton
직경	6m	8m	15m	19m	25m	30m	37m
높이	3m	3m	6m	6m	7m	8.5m	10m

### 7. 축산분뇨의 저장숙성처리 (액비화)의 전망

- a. 공동액비 숙성처리장의 설치, 운영이 전망된다.
- ㄱ. 공동액비 숙성처리장의 저장규모는 클수록 유리하다. (5,000~10,000톤 규모) 6개월 이상분의 저장이 가능하여 논·밭갈이 때에 숙성액비화하여 시비하면 된다.
- ㄴ. 축산농가는 각각 최소단위의 분뇨동시 저장조를 안전하게 고안하여 설치하고 필요에 따라 펌프탱크(분뇨 이송차)를 이용하여 공동 처리장의 저장 탱크로 이송하면 된다.
- ㄷ. 협동으로 투자한 공동 저장 숙성처리장의 설치이용은 축산공해를 방지할 뿐만 아니라 생태계 조화농업의 미래를 위하여 바람직하다. 정부는 공동 저장 숙성처리장 시설과 액비의 유통문제까지도 적극 지원하여 축산 환경 문제도 해소하고 흙을 살리는 미래 지향적인 농업의 터전을 구축할 수 있다고 전망한다.

b. 규모가 큰 축산업에서는 자체의 미래지향적인 저장처리(액비화) 시설을 도입하는 것이 편리하고 유리할 것이다. 성력화와 축산공해를 동시에 해결할 수 있고, 장래에는 화력과 전기까지도 해결할 수 있는 시스템이기 때문이다.

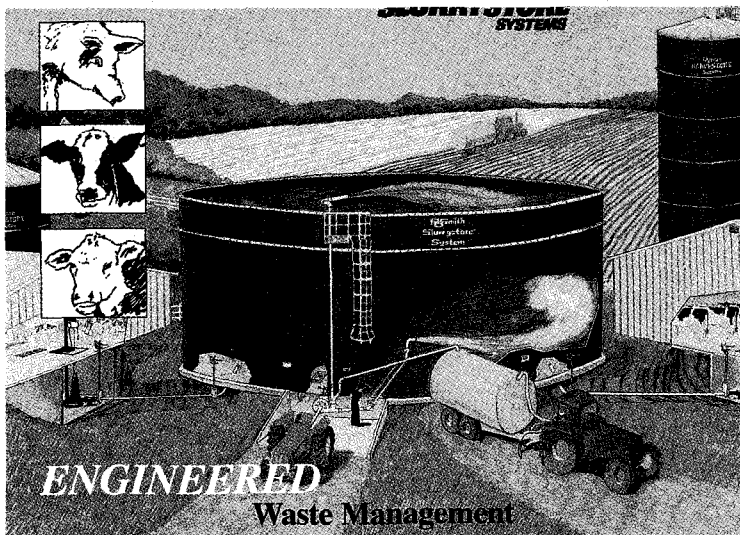
●참고:액비를 이용하여 경제적 gas와 electricity를 생산하는 연구가 국내·외적으로 활발하여 실용화 단계에 있다. 실

용화 되면 액비의 실용성 연구도 활발해질 것으로 예상된다.

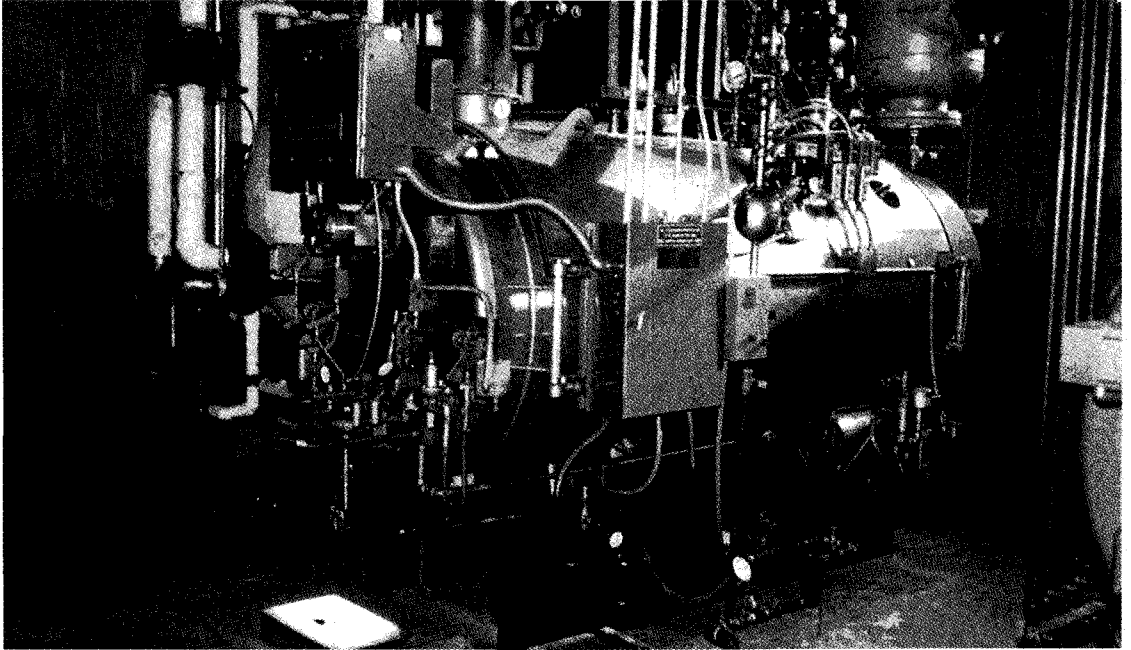
### 8. 맺는말:農畜不二 (축산없이 농업없다!)

우리의 전통농업은 사람의 분뇨와 축산분뇨를 귀한 비료자원으로 삼아왔다.

화학비료의 등장으로 전통농업의 형태가 화학적 농업으로 바뀌어진 것은 오래된 일이 아니다. 그동안 땅은 병들고 산성화되어 농산물은 자연성을 잃고 있다. 인구의 도시 집중과 문명(경제발전)의 혜택으로 사람의 분뇨는 국가



약 500~1,000두



현재 실험 사용중인 Biogas Electric Engine : 미국 A.O. Smith

의 막대한 예산으로 처리하여 환경공해를 해소하고 있지만 축산분뇨까지 사람의 분뇨같이 처리하고자 하는 비 농심적(非農心的) 발상으로 환경공해 문제만을 염려하여서는 안될 것이다. 결국, 축산분뇨는 정화 또는 유실시켜서는 안된다. 축산분뇨는 손쉽게 모아지고 활용되어 땅을 살리는 큰 자원이 될 수 있도록 거국적인 토지안보(土地安全保障)

정책을 펴 나아가야 한다.

유기성 액비가 농촌 곳곳에 저장되어 농민들이 손쉽게 이용함으로써 흙을 살리는 생태계 조화 농업으로 나아갈 수 있게 되어야 한다.

『축산은 乳·肉·卵만을 생산하는 산업이 아니다.

“민족의 어머니”인 땅(국토)을 유지, 보존하는 유기성 비료의

생산사업이라는 것을 깊이 인식하는 정책이 요망된다.』

축산과 농업은 하나인 것이다. 축산분뇨 없는 농업은 죽은 것과 같은 것이다.

축산과 농업은 둘일 수가 없다. (農畜不二)

〈필자연락처 : 569-5868〉

## 집유선 이동금지 조치 해제

농림부에서는 집유질서 안정 조치에도 불구하고 유업체간에는 그간 계속적인 집유경쟁이 발생하는 등 관련호 조치가 실효성을 거두지 못하고 있는 실정이며, 낙농가들도 동조치는 유업체의 불공정 담합행위를 조장해 농가들만 피해를 보고 있다는 이의 제기를 하는 등 문제점이 도출되고 있다며 동조치에 대한 더 이상의 피해를 방지하고, 개방화시대에 대응해 민간자율적인 협의체제를 갖추어 나가도록 하기위해 지난 9월24일 집유선 이동금지조치를 철회함을 알려 왔으니 많은 참고바랍니다.