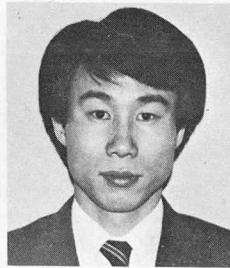


분뇨처리시설 설치시 고려할 사항

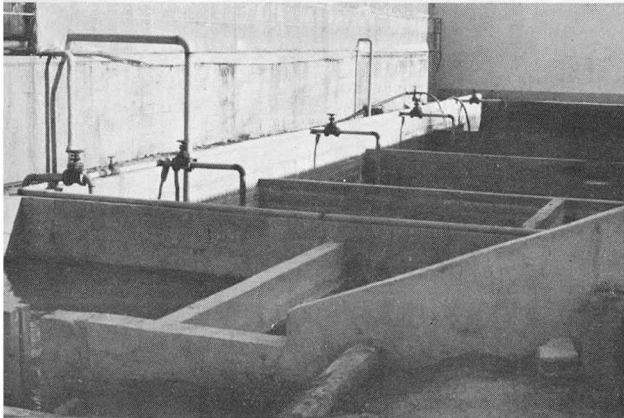


조 규 선
(대 현 축 산)

I. 서 언

산업의 발전과 함께 환경오염이란 단어가 일상생활에 심각하게 대두되면서 부터 정화처리 시설에 많은 변화가 왔다.

특히, 공장폐수 및 하수처리에 관한 많은 관심은 우리나라도 1970년대부터 꾸준히 연구·검토되면서 실행하여 가는 과정에 있다. 그러나 축산폐수에 대한 관심도는 극히 낮기 때문인지는 몰라도 근래에 와서 대두되고 있는 실정이며, 축산폐기물 및 폐수에 대한 정부의 시책도 요즈음 들어 개선되고 있는 것으로 안다. 또한, 군소 양축농가에까지 폐수정화시설 대상에 포함되어 경기가 좋지 못한 이때에 또다른 문제에 봉착하고 있으며, 특히 축산폐수의 대부분을 차지하는 양돈폐수에 대한 특별한 처리방법 및 처리시설비에 대한 대책이 마련되어 있지 않는 한 정화라는 차원의 단어는 계속적으로 외면당하고 마는 상태에 놓일 것이다. 더욱이 축분인



폐기물의 발생에 대한 것은 퇴비로 환원시켜 소모하는 실정이었으나, 화학비료의 생산으로 그것마저도 어려운 실정이며, 크나큰 문제로 부각되어 축산폐기물에 대한 처리점이 심각한 상태로 악화되고 있다.

최근 독일 및 유럽지역에서는 단위농장을 운영하며 집단폐수처리장을 가동하여 고농도 폐수를 메탄발효시켜 농도를 저하시킴과 동시에, 부산물인 메탄가스를 이용하여 열병합 발전기를 별도로 가동하여 전력을 얻는 가 하면, 축분을 메탄가스로 건조시켜 고급 유기질을 비료화 하여 판매수익을 올리고 있는 상태에 까지 진전되고 있다. 그러나 우리나라와 같은 소규모 양축농가에서는 설치비용이 많이 투자되어 모두를 꺼려하는 문제점을 안고 있다. 이에 본고에서는 축산폐수 중 양돈폐수에 관한 사항중 소규모보다는 규모가 큰 양돈장을 대상으로 처리기법을 제시하고자 한다.

II. 분뇨처리시설 설치시 고려할 사항

1. 분뇨 발생량

분뇨의 발생은 돈사의 구조와 사료의 종류, 체중, 사육방법에 따라서 큰 차이가 있으며, 이에따른 수세방법 및 급수과정중 누수처리 등에 의해 폐수량과 농도가 결정된다<표1>.

<표1> 비육돈 기준시 분뇨 발생량

구분	종					
	체중	분	뇨	세척수	합계	비고
단위	kg	kg/일·두	ℓ/일·두	ℓ/일·두	kg/일·두	
비육돈	60	2.5	3	10	15.5	비중 : 1

또한, 최초의 설계시보다 1.5배 이상 폐수량이 늘어날 것을 예상하여야 하며, 시설의 노후화에 따라서 그 양이 계속적으로 증가하게 된다.

2. 양돈폐수의 성상

돈사에서 어떠한 방법에 의해 제거하는가에 따라서 차

이가 발생하게 되고, 수세수를 사용한 양과 급수량에 의해서도 농도의 차이가 많이 달라진다. 그러나 그 자체의 성분은 그대로이므로 가능하면 불필요한 폐수가 발생치 않도록 하여야 한다<표2>.

<표2> 분뇨의 성상

(단위 : ppm)

구분	BOD	COD	SS	총질소	PH	수분(%)
분	62,749	35,030	223,000	4,664	7.2	70.5
뇨	5,114	9,297	4,500	7,780	8.0	95.5

준비자료 : 축산대사전

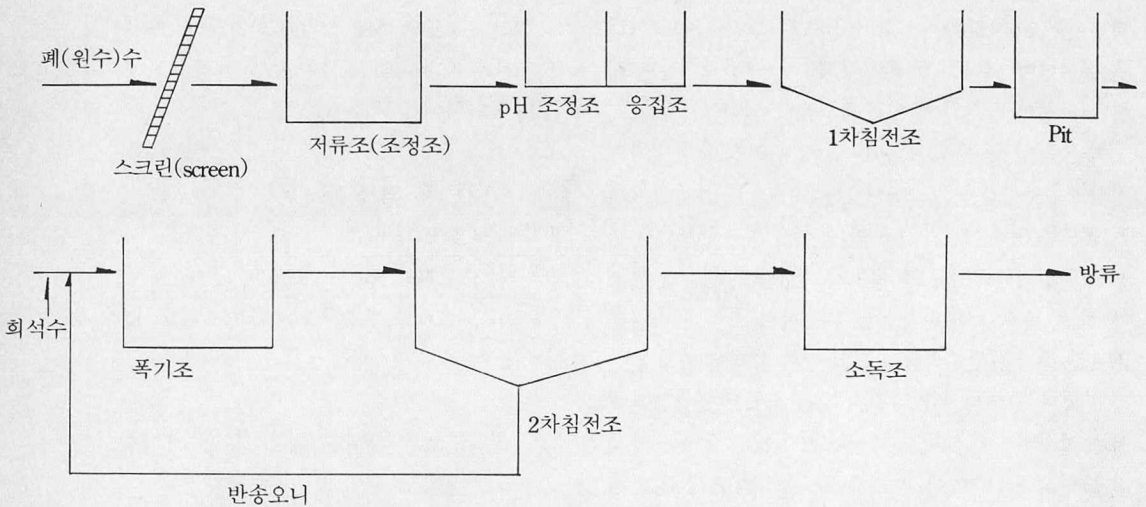
3. 분뇨처리시설 설치 및 고려사항

가. 활성오니에 의한 분뇨처리

처리방법에는 여러가지 기법이 많이 있지만, 여기서 소개하고자 하는 방법은 고농도 폐수처리에 대한 최대한의 부하감소를 목적으로 처리수 상태를 양호하게 만들어 내자는 것이다.

생물학적 처리인 활성오니법으로 돈분폐수의 성상에서 나타난 것처럼 폐수의 농도를 최소화 시키기 위해서는 돈분과 뇨를 철저히 분리하는 과정이 매우 중요하며, 그 과정을 잘 처리하면 돈분폐수의 상태를 처리하는데 많은 문제점을 감소시킬 수 있다. 따라서 돈사 자체에서의 돈분제거를 철저히 하고, 가능하면 적은 양의 수세수를 사용하여 폐수량을 감소시키고 BOD, COD, SS농도를 저하시켜 폐수장으로 유입시킨다. 폐수의 농도는 대략 BOD : 5000, COD : 4000, SS : 5000PPM 정도인 폐수를 스크린을 이용하여 최대한 SS를 제거하여 주면 50% 이상 효율을 발휘하여 SS성분 자체의 BOD성분까지도 제거가 가능하므로 처리가 보다 용이해진다. 그 폐수를 1차 처리인 약품처리로 고액분리를 확실히 한 다음 상등수만을 활성오니법으로 처리하면 BOD부하를 적게 하여 BOD바란스(balance)를 적당히 유지하여 양호한 처리수(BOD : 50, COD : 50, SS : 50ppm)를 얻을 수 있다<그림1>.

설치시 고려해야 할 사항은 돈분의 제거가 미리 이루어지지 않으면 처리장에 부하가 걸려서 처리효율이 떨어질 뿐더러 처리가 이루어지지 않는다. 그래서 최소한 폭



〈그림1〉 활성오니법 처리 공정(예)

기조 운전조건을 BOD, COD 농도가 모두 1000ppm 미만으로 유입되도록 하여야 하며, SS농도는 낮을수록 처리 효율을 높일 수 있다. 또한 분뇨 중에는 N(질소)성분이 상당히 높게 유지되므로 탈질과정을 삽입하는 것도 좋은 방법이다. 회석수도 많은 양을 확보하여 회석배수를 높여서 BOD농도를 낮추어 F/M(Food/Microorganism)비를 적절히 유지함이 필요하고, 돈분폐수는 특히 유량변동 및 농도변화가 심하므로 저류조를 충분한 크기로 설치하여 유입폐수의 변화를 적게 하여줌을 원칙으로 한다.

나. 메탄가스발효에 따른 처리

메탄가스에 의한 처리방법은 국내에도 소개된 바 있으나, 대개의 경우 소화조(반응조)내에서의 가스에 의한 부식으로 교반이 원활히 이루어지지 않아 실패한 경우를 왕왕 보아 왔다.

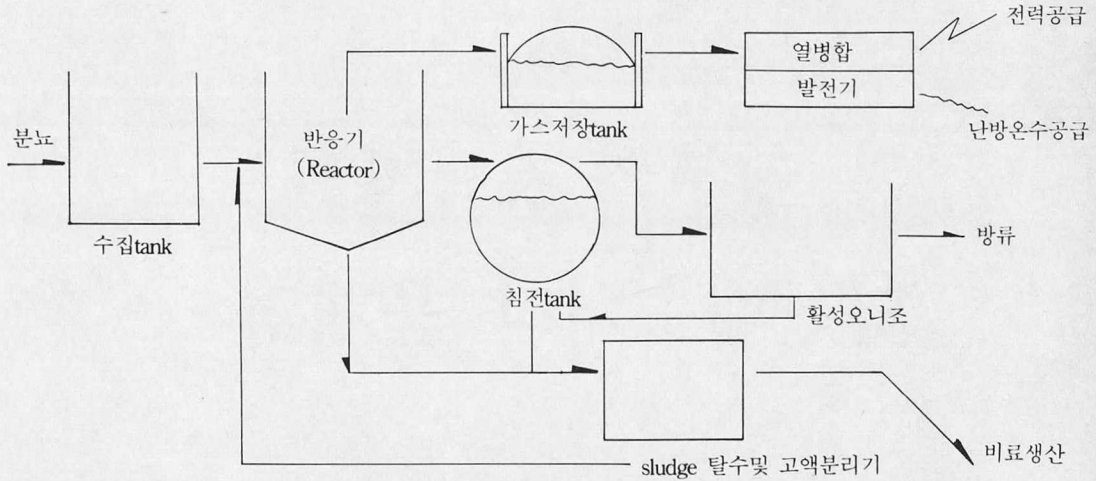
이러한 문제점을 보완해서 독일에서 새로운 교반방식을 이용한 Know-How 설비인 Biogas Plant(그림2)로 인하여 ▲메탄가스 이용으로 인한 연료대체 및 발전 ▲무공해 고급유기질 비료생산 ▲폐수 및 악취 공해처리 등을 해결해 대체 에너지 사업으로 까지 발전시켜 많은

호응을 받고 있다.

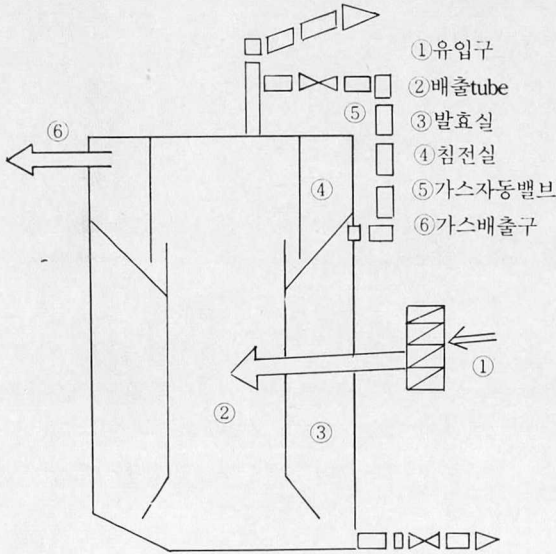
Biogas Plant는 돈분과 노를 같이 수집하여 반응기(Reactor)에 넣어 발효시키는 과정으로 3단계 구조인 발효실, 침전실, 인입관이 연결되어 있는 배출튜브로 되어 있어 자동차의 내연기관의 크랭크 행정을 하는 것과 같이 기존 교반기에 의한 혼합이 아니라, 압력에 의한 자연혼합으로 기계적 장치가 불필요하고 혼합도가 높아 가스의 발생이 잘 이루어진다. 이 상태에서 발생하는 가스는 포집탱크를 이용해 포집 후 열병합 발전기를 이용하여 자체 전력을 공급 받을 수 있으며 발생하는 찌꺼기는 폐액으로 배출시켜 고액분리기에서 분리건조시켜 안정화된 유기질을 비료화하여 판매수익을 올릴 수 있으며, 액체는 폐수처리장으로 유입시켜 바로 활성오니 처리할 수 있다.

여기서 반응기(Reactor)에 대해서 좀더 상세히 기술하자면(그림3)과 같다.

주발효실과 침전실 사이에 연결 파이프에 있는 자동밸브를 달아 주면 가스가 주발효실의 상부에 모이고 같은 양의 액체가 발효실 상부로 부터 들어가게 된다. 발효기의 이 부분에는 활성분뇨를 안정시키는 원추용 바닥이 있고 주발효실과 침전실사이의 자동밸브가 열리면 압력이 풀



<그림2> 메탄가스 발효장치 <예>



<그림3> 반응기(Reactor)구조 예

러 후속 flow의 일부는 배출튜브를 통해 발효실 바닥으로 흘러간다. 다시 인입되는 것 중 일정량이 발효실 표면에 쏟아지면 발효실 꼭대기에 압력을 가해주고 있는 찌꺼기가 부서지며 인입되는 분뇨에 젖어 발효실에서 다시 혼합되고 침전실의 활성분뇨가 안정됨으로서 분뇨덩어리가

발효기에 모이게 되고, 이렇게 하여 발효량에 따른 고도의 가스가 생성된다.

이와같이 방법이 연속동작에 의하여 가스의 발생이 다른 기계적 교반장치 없이 가능하게 된다.

Ⅲ. 결 언

현재 이용되는 여러방법이 양돈폐수에 적합히 이용되고 있는지는 우리 모두가 책임져야할 과제라 생각한다.

우리가 처리하여 내보낸 폐수가 다시 우리에게로 환원되어 돌아오는 아주 작은 이윤조차도 무시한채 폐수처리에 임한다면 어떠한 좋은 방법이 우리에게 제시된다 해도 결코 그 방법이 좋은 방법이 되지 못할 것이다.

앞에 서술한 방법은 우리가 실제로는 알고 있으면서도 적절히 활용하지 못한 점을 감안해서 기술해 보았는데, 좀더 확실히 해야 할 것은 폐수처리에 대한 과감한 투자가 없는 한 폐수를 폐수로 밖에는 처리할 수 없을 것이다.

정부의 단속위주의 지도 점검보다는 영세업주에 대한 지원이 절실히 요구되는 이때에 어떠한 방법으로 어떻게 이용하여 처리할 것인가를 확실히 지도해 줄 수 있기를 좀 더 안타까운 마음으로 기대한다. **■**