

박 병 양 (본회 상무)

### 1. 돈분발효퇴비 플랜트 설계 기본

#### 가. 분처리 시설 설계의 기본적인 관점

돈사에 있어서 발생하는 분(糞)은 본래 계산대로 발생하여 그 분(糞)을 처리하는 일이 가장 바람직한 일이겠으나, 어느 돈사에서든 계산대로의 분량(糞量)보다 잡수(雜水) 등의 혼입으로 그 양(量)은 배(倍) 가까이 된다. 분처리 시설 계획과 돈사계획을 분리하여 계획을 행하기 때문에 어떻게 하든 분처리에 있어서 문제가 발생하기 쉽다.

이 문제점은 뇨량(尿量)의 증가, 말하자면 잡수의 혼입 또는 지하수의 혼입 등이 주요 원인이 된다. 또한 이와 같은 원인을 조금이라도 적게 하는 돈사로서 습식급이기(Wet Feeder) 등을 설치하는 것, 또는 잡수, 지하수의 혼입방지 등을

고려하여 분처리를 조금이라도 원활하게 할 수 있는 시설계획이 필요하다.

이번 분처리(糞処理)시설은 앞에서 언급한 바와 같은 잡수, 지하수 등의 혼입을 방지할 수 있는 것으로 계획하고 있다. 특히, 불확정 요소를 감안한 분처리 플랜트를 계획하면, 그 시설은 부지면적과 비용이 공히 크게 되어 양돈업으로서의 목적이 없어지게 되는 분처리시설이 된다. 이와 같은 일이 발생하지 않도록 하기 위해서도 돈사구조에 충분한 고려를 해야 하며, 다음 계획을 행하였다.

#### 1) 처리량(육돈 환산)

- 돈분 : 1,000두 × 2.3kg/일 = 2,300kg/일
- 돈뇨 : 1,000두 × 3.5kg/일 = 3,500kg/일
- 잡수(雜水) = 3,500kg/일 (尿와 同量으로함).

- 뇨(尿)의 30%는 분(糞)에 혼입
- 처리분 :  $2,300 + 3,500 \times 0.3 = 3,350\text{kg/일}$
- 처리뇨 :  $3,500 \times (1 - 0.3) + 3,500 = 5,590\text{kg/일}$

**2) 처리목적**

분(糞)은 농지에의 환원을 목적으로 하고 있다. 또한 뇨(尿)는 증발(蒸發)처리하여 외부방류가 없도록 하고 있다.

**3) 연간 가동률**

100% 가동하는 것으로 생각하고 있다.

**4) 처리시스템**

기계식 평면발효와 증산(蒸散)플랜트조합.

**5) 사용방법**

될 수 있는 대로 간단하게 사용하고 취급 용이 돈분의 반입부터 제품의 반출까지 자동화운전이 될 수 있도록 고려되어 있다.

**6) 운영비**

자연에너지를 이용하여 처리비용을 낮출 수 있도록 고려되어 있다.

**7) 시설의 개요**

가) 발효조시설

① 교반기...퇴비의 발효촉진을 위한 교반을 주 작업으로 하고, 또한 퇴비를 교반과 동시에 기계 진행의반대로 이동하는 작업도 동시에 수행한다.

② 에어-부로아(AIR BLOWER)...발효촉진을 위하여 발효조의 하면(發酵槽下面)부터 산소를 공급하는 장치로 산소의 유량(流量)을 콘트롤 함으로써 열풍공급(熱風供給)이 된다.

나) 증발 플랜트

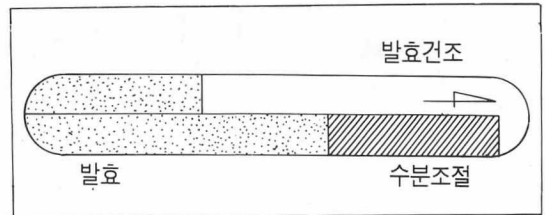
① 정화조로부터 배출되는 처리수를 장외(場

外)로 방류하는 일이 없이 증발처리를 행하는 것이다.

다) 축분뇨 발효처리시설의 특징

① 발효플랜트는 자동, 반자동으로 처리가 되므로 사람의 손이 필요치 않다.

② 아래 그림과 같이 한 조(槽)로서 수분조절부터 발효, 건조까지 될 수 있다.



③ 자연의 발효에너지로 부터 태양열, 바람 등을 최대한으로 이용한 에너지 절약형의 플랜트 설계이다.

④ 발효조의 상면(床面)에 에어부로아장치가 있어 겨울에 발효촉진하는데 크게 힘을 발휘한다.

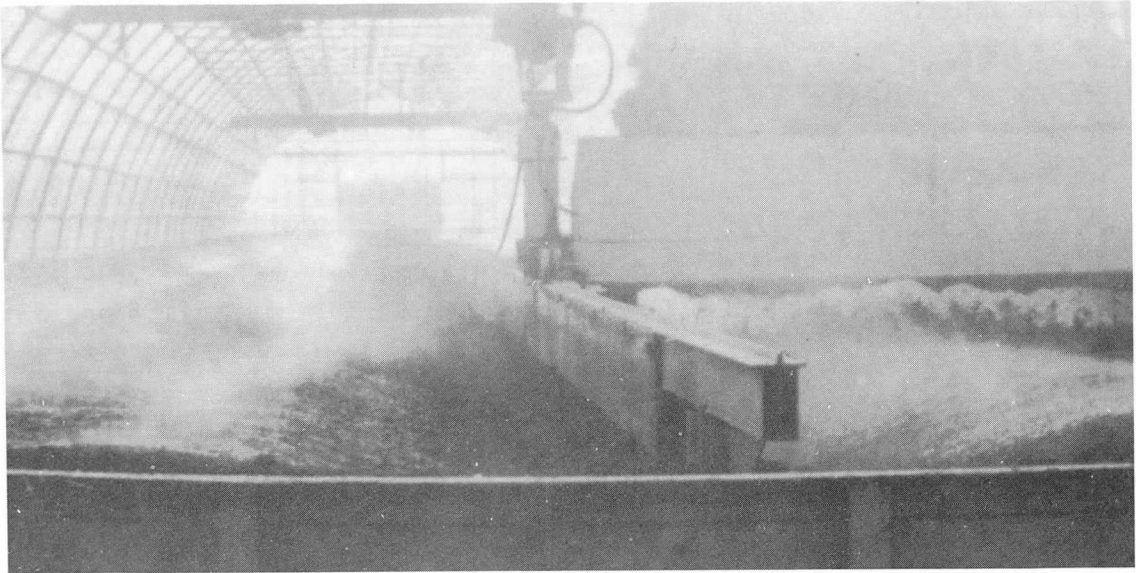
⑤ 분뇨산포장치에 의해서 발효조면(發酵槽面)에 적량의 산포가 되므로 1개소에만 수분과 부하가 없고, 항상 양호한 발효조건을 유지하여 준다.

⑥ 마무리 퇴비(堆肥)가 자연히 발효조 내에서 회행(回行)하기 때문에 분뇨의 수분조절이 이루어 진다.

⑦ 마무리퇴비를 꺼내는 것은 매일 행할 필요가 없으므로 관리하는데 수고가 필요없다.

⑧ 마무리퇴비가 발효조내에 축적되므로 퇴비 하치장(堆肥荷置場)이 필요없다. 필요할 때는 퇴비를 꺼낼 수 있다.

⑨ 수분조절제는 매일 사용하지 않는다. 발효 상태에 맞추어 필요시에만 사용하므로 대단히 경제적이다.



## 2. 우수증발산장치의 기술설명서

### 가. 증발산량(蒸發散量)에 관해서

1) 증발산량(蒸發散量)은 기상조건, 토양의 성질 등에 따라 차가 있으나, 축분뇨 발효처리시설은 각 설치전 측정에 있어서  $35\sim 40\ell/m^2 \cdot 일$  이상의 처리량이 가능하다는 결과가 나와 있고, 조건이 좋지 않은 지역에 있어서는  $35\ell/m^2 \cdot 일$ 로 설계한 경우에도 문제없이 가동하고 있다. 또한 최대  $70\ell/m^2 \cdot 일$ 의 증발산량이 기록되어 있다. 이것은 호조건에서 행한 것으로 기상조건이 나쁜 날씨라도  $40\ell/m^2 \cdot 일$ 전후를 기록하고 있다.

2) 실험 데이터에 의하면  $40\sim 70\ell/m^2 \cdot 일$ 의 증발산량, 설치전 측정에 있어서도  $40\ell/m^2 \cdot 일$  이상을 기록하고 있다.

3) 이와 같은 자료 등에 의해서 입지조건, 기상조건, 시공조건을 고려한  $35\sim 40\ell/m^2 \cdot 일$ 의 증발산량(蒸發散量)으로 하여 설계하고 있다. 또한 이 경우 설계수량을 다소 넘는 수량이 유입되

었을 경우는 유입수량이 증대함에 따라 확산량이 증가한다.

4) 또한 장야현 농정부 보급자료에 의하면 토층(土層)의 모세관현상(毛細管現象)이 순조롭게 작용하면  $40\sim 50\ell/m^2 \cdot 일$ 의 증발산량이 기대될 수도 있다고 한다.

### 나. 증발산 면적(蒸發散面積)

필요증발산면적 = 배수량  $\div 15\ell/m^2$ 로 하여 계획을 행함.

### 다. 우수(雨水)에 관해서

우천의 경우 그 성능을 발휘할 수 없는 것이 아닌가 하는 우려가 있으나 처리수가 증발산조내(蒸發散槽內)에 유입되었을 경우에는 증발산조상부(上部)는 밑바닥부터의 모관지지수(毛管支持水)의 원리에 의해 토양 전체가 침윤되어 증발하고 있기 때문에 포화상태가 되어 있다. 이 때문에 지표면의 침입능력이 적어져서 거의 침입되는 일 없이 우수는 표면유출, 표면확산으로 처

리된다. 단, 강우강도(降雨強度)가 침입능력을 초과했을 기간만큼 침입능력의 속도에 따라 지하로 들어가는데 증발산조(蒸發散槽)의 경우 포화상태에 가까운 모양으로 토양이 되어 있기 때문에 거의 영향은 없다.

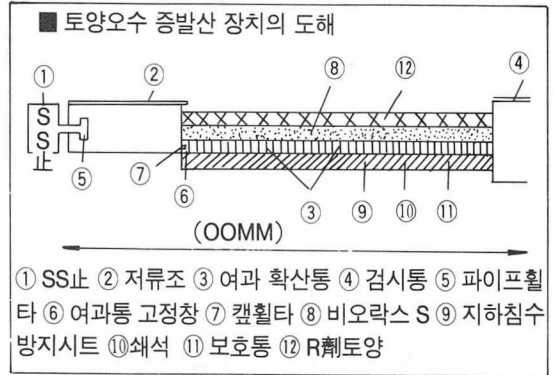
또한, 표면유출수(表面流出水: 雨水)가 증발산조상부(蒸發散槽上部)에서 체류하지 않도록 표면을 아치형으로 15cm정도 성토(盛土)를 행하여 준다.

### 라. 위생상의 문제에 관해서

1) 대장균(비병원균)은 정화조내의 과정에 따라 염소제의 혼입에 의해 살균산화(殺菌酸化)되므로 지장이 없다. 또한, 본장치(本裝置) 여과로서 흡착억류되기 때문에 가령 대장균이 존재한다 해도 1/100정도가 된다. 또한 R제 토양층(R劑土壤層: PH3 전후)에 있어서는 대장균은 생성될 수 없으므로 재이용하는 장치로서도 널리 사용될 수 있다(대장균을 오염의 지표로 하고 있는 것은 법정전염병인 콜레라, 둔적리, 파라티푸스, 장티푸스 등의 살모넬라의 장관계전염병균(腸關係傳染病菌)이 대장균과 같은 형의 간균이기 때문이며, 특히 대장균은 생존력이 크기 때문에 사멸하기 어렵고 균 검색이 용이하기 때문에 이 특질(特質)을 이용하여 오염원을 판정하는 지표로 하여 대장균을 정하였을 뿐으로, 대장균 자체는 비병원성균이다).

### 마. 정화조의 고장 등에 의한 BOD악화상태의 증발산능력(蒸發散能力)

BOD가 60ppm 이상이 되었을 경우, 또는 SS의 유입이 많아졌을 경우는 파이프휠타-캠휠타가 SS방지의 역할을 하여 주게 되어 있으며, 이때는 일찌감치 교환을 해 주어서 극단적으로 증발산장치기능을 저해하지 않도록 한다. 단, 다소 일수



가 경과하였을 경우는 그 원인이 되는 것을 해결한 후 시급히 여과통의 스페어 교환을 행한다.

### ▲ 개량형 증산플랜트의 설명

증산플랜트는 정화조에서 처리된 처리수를 증산처리하는 플랜트이며 결코, 오수를 지하로 흘려보내는 처리플랜트는 아니다. 그 때문에 아래 그림과 같이 지면과 지하침수방지시트 등에 의해서 완전히 분리하여 처리수가 지하침수를 하지 않도록 안전대책이 되어 있다. 본래 외부방류도 가능한 BOD농도까지 처리하여 그 위에 장내처리를 행한다는 이중의 안전처리를 하게 되어 있다. 실용

