

# 실제 사례를 통한 분뇨처리 벤치마킹(1)

◇본 원고는 본회가 2002년 중점 추진과제는 삼은 분뇨처리문제 해결사업에 발맞추어 실제 양돈농가의 벤치마킹을 통해 양돈장 분뇨처리 문제 해결에 도움을 주고자 농협중앙회에서 발간한 "사례연구를 통한 양돈 벤치마킹" 자료중 분뇨처리 부분을 발췌하여 시리즈로 게재하는 것입니다...편집자 주◇

## 1. 분뇨처리의 일반현황

### 가. 농가의 실제사례

#### A 농 가

- 축사형태 : 슬러리돈사
- 니플관리 : 노후화로 조금씩 새는 곳이 있음. 니플받이가 거의 없으며, 있는 곳은 크기가 너무 작다.
- 세척수 사용여부 : 세척을 거의 하지 못함
- 분뇨수거 : 혼합 관로수거, 수거시기 : 3주간 이상 머물다 수거됨
- 〈강점〉 수거시에는 자연유하방법으로 동력을 이용하지 않음
- 〈단점〉 슬랏바닥에 분뇨가 가득차 있음

#### B 농 가

- 축사형태
  - 슬러리돈사 : 모든 스톨사, 이유자돈사, 종돈사
  - 스크레파돈사 : 자돈사, 육성돈사, 비육사
- 니플관리 : 니플받이를 설치하여 제대로 관리가 되고 있음
- 세척수는 처리단계별로 돼지출하 후 돈방을 세척함, 세척량은 모름

#### 분뇨처리 시리즈 게재 순서

1. 분뇨처리의 일반현황
2. 양돈농가의 분뇨발생량
3. 시설비 및 운용비용
4. 분뇨처리 운영체계
5. 처리시설명 및 용량
6. 처리방법 및 처리계통도
7. 퇴비액비량 및 농경지 확보
8. 악취 및 매증발생 민원
9. 각 농가의 분뇨처리시설 적정여부

#### ○분뇨수거

- 슬러리돈사 : 혼합수거
- 스크레파돈사 : 뇨오수는 펌프로 이송, 분은 로프로 수거하여 스크루로 이송
- 〈강점〉 분뇨를 분리수거하고 있어 수분조절제 사용량이 절감됨
- 니플관리를 철저히 하므로 발생량이 적게 발생됨
- 〈단점〉 기계장치수거 및 분뇨이송은 펌프로 이송함

#### C 농 가

- 축사형태 : 축사바닥에 1.8m~2m 깊이로 액비저장조를 설치하고 환기창이 설치되어 지상보다 60cm~45cm정도 높이 설치되어 있음

○니플관리 : 니플관리를 크게 설치하였으나 낡은 곳이 10군데 있음

○세척수량 : 자돈사(80ℓ/3일), 모돈사(200ℓ/3일), 분만자돈(80ℓ/3일), 비육사(200ℓ/3일), 일일세척수량(0.19ℓ/일/두)

○분뇨수거 수거체계

- 슬러리돈사는 슬랏바닥에서 구역별로 수거할 수 있는 200mm PVC관을 설치하여 저장액비탱크로 수거되도록 되어 있음.

〈강점〉 축사밑에 저장조를 설치하여 액비화를 하는데 액비저장조로 이용함

〈단점〉 초기 축사시설을 설치시에 액비시설 투자비가 많이 들어간다.

## 나. 전문가 의견

○일반적인 농가 지적 사례

• 축사형태

- 축사형태에 따라 분뇨수거량, 분뇨성상 등이 많이 달라진다.
- 분뇨수거를 분뇨혼합형태와 분뇨분리형태 두가지로 나눌 수 있다.
- 분뇨를 분리하여 처리시 이점이 많다.
- 분뇨 혼합 농가는 수분조절재가 많이 들어가 처리비용도 많아지고 분뇨처리도 완벽하게 하지 못하게 된다.
- 스크레파 시설중 분뇨분리가 되지 않고 혼합수거되는 농가가 많음
- 액비화하는 경우에는 법적으로 정하는 분뇨처리시설 6개월 보관용량과 액비살포지의 확보가 어렵다.

• 니플관리 : 소홀히 하는 농가들이 많다.

- 니플 고장을 방치하는 경우, 니플받이

를 설치하지 않는 농가, 크기가 작은 농가, 여름철에 돼지가 더위로 인하여 니플을 가지고 노는 경우가 있음.

• 분뇨수거 체계

- 분뇨 수거체계를 자연중력으로 이용하는 농가와 분뇨전체를 펌프나 이송장비로 이용하는 농가들이 있다.
- 분뇨 수거비용 절감차원에서 중력수거를 하면 처리비용을 절감할 수 있음

○권장 사항

• 축사형태 : 분과 분뇨가 분리되도록 설치, 분뇨발생량을 적게하기 위하여는 축사의 보온과 단열도 중요함을 인식

• 니플관리 : 니플 고장시 즉시 수리, 니플받이를 크게 설치

- 니플받이를 설치하면 뇨오수발생량을 1/3을 줄일 수 있음

• 분뇨수거 방법

- 경사지에 설치하는 경우에는 자연유하되도록 설치하는 것이 유리함
- 스크레파 수거시 분수거 되는 곳이 높고 뇨수거 되는 곳이 낮아 분뇨가 분리되도록 설치

## 2. 양돈농가의 분뇨 발생량

### 가. 농가의 실제사례

#### A 농가

○모돈 180두, 1,700두

○분 :  $1,700\text{두} \times 1.6\text{kg}/\text{두}/\text{일} = 2,720\text{kg}$

○뇨 :  $1,700\text{두} \times 2.6\text{kg}/\text{두}/\text{일} = 4,420\text{kg}$

○니플에서 흘리는 오수 :  $1,700\text{두} \times 0.2\text{kg}/\text{일}/\text{두} = 360\text{kg}$

○세척을 거의 하지 못함

○총 분뇨발생량 :

$$2,720\text{kg}+4,420\text{kg}+360\text{kg}=7,750\text{kg}/\text{일}$$

$$\text{년간 발생량} : 7,750\text{kg} \times 365\text{일} = 2,738\text{톤}/\text{년}$$

〈단점〉 분뇨발생량과 세척수량에 대하여 정확히 파악하고 있지 못함

## B 농가

○모돈 150두, 1,585두

$$\text{○분} : 1,585\text{두} \times 1.6\text{kg}/\text{두}/\text{일} = 2,536\text{kg}$$

$$\text{○노} : 1,585\text{두} \times 2.6\text{kg}/\text{두}/\text{일} = 4,121\text{kg}$$

$$\text{○세척수} : 1,585\text{두} \times 4.4\text{kg}/\text{일}/\text{두} = 6,974\text{kg}$$

○총 분뇨발생량 :

$$2,536\text{kg}+4,121\text{kg}+6,974\text{kg}=13,631\text{kg}/\text{두}/\text{일}$$

$$\text{년간 발생량} : 13,631\text{kg} \times 365\text{일} = 4,975\text{톤}/\text{년}$$

〈장점〉 분뇨발생량은 정확히 파악 못하나 배출량은 어느 정도 알고 있음

〈단점〉 세척수량에 대하여 파악을 못하고 있음

## C 농가

○모돈 160두, 1,700두

$$\text{○분} : 1,700\text{두} \times 1.6\text{kg}/\text{두}/\text{일} = 2,720\text{kg}$$

$$\text{○노} : 1,700\text{두} \times 2.6\text{kg}/\text{두}/\text{일} = 4,420\text{kg}$$

$$\text{○세척수} : \text{변식 } 68\ell + \text{분만자돈 } 26\ell + \text{자돈사 } 26\ell + \text{비육 } 200\ell/\text{일} = 320\ell/\text{일}$$

○총 분뇨발생량 :

$$2,720\text{kg}+4,420\text{kg}+320\ell=7,460\text{kg}/\text{두}/\text{일}$$

$$\text{년간 발생량} : 7,460\text{kg} \times 365\text{일} = 2,723\text{톤}/\text{년}$$

〈장점〉 분뇨발생량을 정확히 파악하고 또한 세척수량까지 정확히 알고 있음

## 나. 전문가 의견

○일반적인 농가 지적 사례

• 분뇨발생량

- 축사형태, 계절별, 사료종류, 돼지연령, 체중, 세척수 사용여부에 따라서 변동
- 돼지 분뇨발생량은 환경부 고시에 의하면 돼지 1두당 분은 1.6kg, 노는 2.6kg, 세척수량은 4.4kg으로 되어 있다.

• 세척수량

- 농가들이 거의 무심코 축사를 세척한다. 세척수량이 얼마나 사용되는지를 거의 대부분 모르고 있음
- 따라서 슬러리 돈사의 경우에 세척수량을 스크레파와 같이 적용
- 농가들은 세척수량을 파악하는 것이 처리비용을 절감할 수 있는 방법이다.
- 세척수량을 파악하면 분뇨처리시설의 처리용량 크기를 설정할 수 있다.

○권장 사항

- 분뇨발생량을 줄일 수 있는 방법은 축사시설의 벽 보온과 지붕단열을 하여 돼지가 적정온도에서 사육되도록 하는 것이 물과 사료의 소비량을 줄일 수 있다.
- 세척수 관리
  - 농가에서 세척수가 얼마나 발생하는지 관심을 기울여야 한다.
  - 고압세척기를 사용하면 호스로 하는 것보다 1/10을 절감할 수 있음
- 빗물이나 외부 물이 가축 분뇨처리 시설에 유입되지 않도록 시설을 유지
- 정부에서 고시하는 세척수가 4.4kg으로 되어 있는데 각 돈사의 세척수량을 파악하고 액비시설을 적정하게 설치한다.
- 인 등을 첨가하여 소화율을 높인 친환경 사료사용으로 분뇨발생량을 줄이고 악취를 줄일 수 있다.

### 3. 시설비 및 운용비용

#### 가. 농가의 실제사례

〈시설 투자〉

〈운영 비용〉

A농가	퇴비사	2,530만원	톱밥구입비	25만원/2.5톤 × 10차 × 12월 = 3,000만원/년
	저장액비화	7,800만원	전기료	26만원/월 × 12월 = 312만원/년
	활성오니	20,000만원	액비운반비	15만원/월 × 4개월 = 60만원/년
	분뇨건조기	4,000만원	인건비	150만원/월 × 6개월 = 900만원/년
	액비살포차	1,100만원	감각상각비	354만원/년
	트랙터	48만원		
	총투자비	35,478만원	총운영비	4,626만원
	<p>○ 기존시설은 투자를 잘 하였으나, 구입한 시설 중 사용하지 못하는 활성오니법 분뇨건조기 등의 시설투자비 낭비 ○ 그러나 생산비의 5~10%로 범위대로 운영을 하고 있다.</p>			

B농가	퇴비계기교반	9,500만원	왕겨구입비	1만원/1㎡ × 100㎡ × 12월 = 1,200만원/년	
	저장액비화	5,000만원	액비운반비	5,000원 × 60일 = 30만원/년	
	액비운반장비	300만원	전기료, 유류대	35만원 × 12개월 = 420만원/년	
	간이저장조	500만원	인건비	75만원/월 × 12개월 = 900만원/년	
	포크레인	500만원	감가상각비	158만원/년	
	총투자비	15,800만원	총운영비	2,708만원	
	<p>○ 간이저장조를 운영하다가 정화처리가 어려워 액비저장조로 운영 ○ 시설투자비는 적정하게 투자 ○ 처리비도 두당 5~10% 운영</p>				

C농가	퇴비사	5,000만원	액비운반비	4개월 동안 2명 = 390만원/년
	저장액비조	3,500만원	전기료	100만원/년
	축사밀 저장조	10,500만원	차량유지비	100만원/년
	기계장치	5,000만원	감가상각비	244만원/년
	액비운반장비	539만원		
	페로이더	400만원		
	총투자비	24,439만원	총운영비	834만원
	<p>○ 액비화방법은 초기투자비가 많이 들어가지만 처리비용은 적게 들어간다. ○ 액비가 균질하게 뿌려지도록 고액분리기를 설치하여 운영 ○ 마을 경조사 등 마을 주민을 배려하여 액비살포 시기를 신중하게 선택 ○ 퇴비사를 전량 이용하지 않으므로 시설투자 낭비가 되었다.</p>			