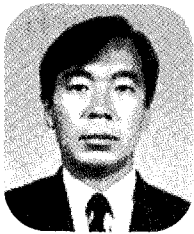


# 일본의 돼지 분뇨처리 실태

## 1. 머리말

우리 나라에서 양돈업을 경영함에 있어 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 및 대기환경보전법등의 법규제는 앞으로 점차 강화될것으로 예상되고 있으며, 또한 양돈농가들은 축산물 가격저하와 함께 돼지고기 수출중단등으로 인해 더욱 어려운 조건에 놓여져있으며, 특히 향후 양돈업을 장기적으로 건전하게 발전시키기 위해서는 양돈업에서 유래되는 환경오염을 적은 비용으로 미연에 방지하기 위한 기술개발이 강하게 요구되고 있다.

일본에서는 1970년대 후반부터 축산업의 과도한 집약화, 집중화를 억제하고 자연환경을 보전하는 것이 일반적인 사회적 과제로 인식되기 시작했다. 특히 1980년대 후반부터는 농가, 정부가 하나가 되어 여러 분야에서 축산업이 미치는 환경오염문제에 본격적으로 대응해야 할 정도로 사태가 심각한 상황을 보이고 있다. 환경오염



곽 정 훈 연구사  
축산기술연구소 축산환경과



의 정도는 국가마다 달라 대책도 서로 다르기 마련인데, 일본에서는 축산폐수의 처리율이 낮아 질소·인 등의 처리효율 향상과 새로운 처리시스템 개발이 시도되고 있으며, 여기서는 우리 나라에서도 문제시되는 돼지 분뇨처리에 대해 일본에서의 돼지 분뇨의 처리방법에 대하여 알아본다

## 2 양돈경영으로 발생하는 주요 민원

일본에서의 축산업을 경영함으로서 발생하는 민원 발생건수는 점차 감소추세(소화48년/약 1만건→평성9년/약 2,500건)에 있으나 축종별 민원 발생건수는 돼지 34%로 가장 높고, 다음으로 젓소 33%, 닭 20%, 육성우 11% 순이며, 민원의 내용별로는 악취문제가 61.4%로 가장 높았으며 그 다음이 수질문제로 33.8%로 조사되고 있다

〈표 1〉 가축경영에 기인한 민원발생건수 (단위 : 건.%)

구분	악취문제	수질오탁	해충발생	기타	계
젓소	493	279	64	68	824(32.7%)
육성우	141	113	24	16	270(10.7%)
돼지	609	377	22	28	862(34.2%)
닭	272	73	185	21	511(20.3%)
기타	31	9	2	13	51(2.0%)
계	1,549	851	297	146	2,518(100.0%)
구성비	61.4	33.8	11.8	5.8	

\* 자료 : 일본 축산국(평성 9년)

## 3 일본의 축종별 가축통계

축산통계에 따르면 1996년 2월 현재 돼지 사육 농가수는 1만6천가구로 전년에 비해 14.9%, 마리수는 990만마리로 3.4% 감소(표

2)했다. 특히 돼지의 경우에는 돼지 사육가구수와 두수의 변화추이를 살펴보면 돼지사육 가구수는 지육(枝肉) 도매가격이 회복되고 있는에도 불구하고 사육자의 고령화, 후계자 부족, 사육환경 악화 등으로 중·소규모 사육자를 중심으로 사육포기가 잇달았기 때문에 감소되어 있다. 사육마리수는 대규모 사육자의 규모가 확대되었음에도 불구하고 중·소규모 사육자를 중심으로 사육을 포기하고 있어 그 수가 감소되는 것으로 조사·발표되고 있다.

〈표 2〉 돼지 사육농가수 및 두수(1996년 2월현재)

축종	농가수(호)	사육두수(천두)	호당마리수(두)	전여도 대비(%)	
				농가수	두수
돼지	16,000	9,900	9,900	85.1	96.6

\* 자료 : 일본 축산국(1996)

## 4 일본의 돼지분뇨 처리현황

### 가. 돼지분뇨 처리시설 설치현황

일본에서 양돈농가들이 돼지 분뇨처리를 위하여 주로 이용하고 있는 방법으로는 돈분의 경우에는 퇴비화방법을 약 73.5%나 이용하고 있다.

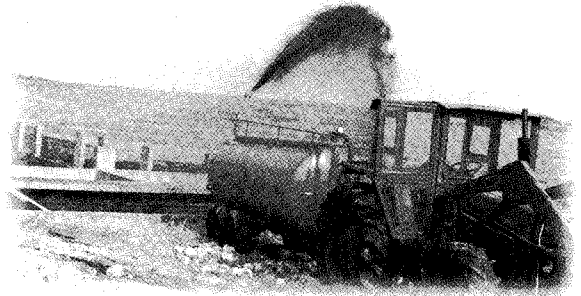
주요방법으로는 퇴비사, 기계교반시설, 건조처리시설 및 소각처리방법등을 사용하고 있으며, 뇨의 경우에는 저장액비화 방법이 85.2%, 정화처리시설을 설치하여 양돈노수를 처리하고 있는 농가가 약 31.3%로 조사되어 우리나라의 돼지 분뇨처리 방법과 비슷한 경향을 보이고 있다.

그러나 양돈농가에서는 아직도 야적 및 웅덩이에 의한 관리를 하고 있는 농가가 많이

산재되어 있는 것으로 조사되었으며 양돈농가의 경우에 비육돈 500두 이상을 사육하고 있는 농가중 약 8.9%가 야적을 실시하고 있으며 웅덩이를 이용하는 농가도 약 10.2%로 조사되어 일본에서도 돼지분뇨의 적정처리에 어려움을 겪고 있는 것으로 조사되었다.

※ 조사대상농가

- 젓 소 : 50두 이상 8,250호
- 육성우 : 100두 이상 5,490호
- 돼 지 : 비육돈 500두 이상 4,280호
- 채란계 : 1,000수 이상 2,650호



나. 돼지분뇨 처리방법

양돈폐수의 성상은 관리방법에 따라 큰 차이를 보이는데 배설물과 바닥재료 등 축사에서 배출되는 모든 물질을 포함하는 경우부터 고형물을 가능한 한 제거하고 남은 물질만을 청소한 경우 등 여러 가지이다. 또한 청소용수 사용량에 따라 농도에 차이를 보이는데 예를 들어 돼지의 경우 돈뇨에 돈분 일부가 섞이고 여기에 돈사 청소용수가 섞인 것으로 돈사의 구조와 대변의 분리·제거방식, 청소용수 사용방법에 따라 성분조성 및 수질이 크게 변한다.

현재 많이 채택되고 있는 돈사(비육돈사)의 구조는 분과 뇨를 분리할 수 있는 스크레

퍼돈사로 돈방바닥 하부에는 V자형 분뇨 흡을 설치하고 배설되는 돈분과 돈뇨(분뇨 흡의 중앙에 둥근 파이프를 설치하여 여기서 돈뇨가 들어감)를 분리하고 스크래퍼를 사용, 돈사밖으로 반출한다. 그리고 일부에서는 스크래퍼를 이용하지 않고 분뇨를 혼합반출하며 고액분리기로 고형물과 분뇨분리액을 분리하는 방법도 채택되고 있다.

현재 주로 채택하고 있는 돈사구조와 분뇨처리·이용방법과의 연관성은 (그림 1)과 같다. 대부분의 양돈업에서는 분뇨를 환원할 수 있는 자체 토지를 소유하는 경우는 거의

<표 4> 야적 및 웅덩이 처리를 행하는 농가호수(%)

구분	야적	웅덩이
젓 소	36.1	5.4
육성우	17.8	-
돼 지	8.9	10.2
채란계	3.2	-

자료 : 환경보전형농가정비(축산부분, 2000)

<표 3> 일본의 가축분뇨 처리시설 설치현황

(단위 : %)

축종	분					뇨(분뇨혼합도 포함)		
	퇴비반(盤)	퇴비사(畝)	교반발효시설	건조처리시설	소각처리시설	저장시설	액비화시설	정화처리시설
돼지	-		73.5		-	85.2	-	31.3

자료 : 田中康男, 日本 農林水産省 畜産試験場(2000)

없기 때문에 주변농가를 이용할 수 밖에 없다. 또한 돼지의 경우에는 돈분과 돈뇨를 돈사내에서 분리하여 따로 처리하는 방법이 주로 채택되고 있으며 여분의 농지를 소유하고 있는 농가라면 돈뇨를 저류조에 저장해 두었다가 액비로 사용하는 농가들도 일부 있지만 농지가 없는 경우에는 처리방법으로 적용이 곤란하다.

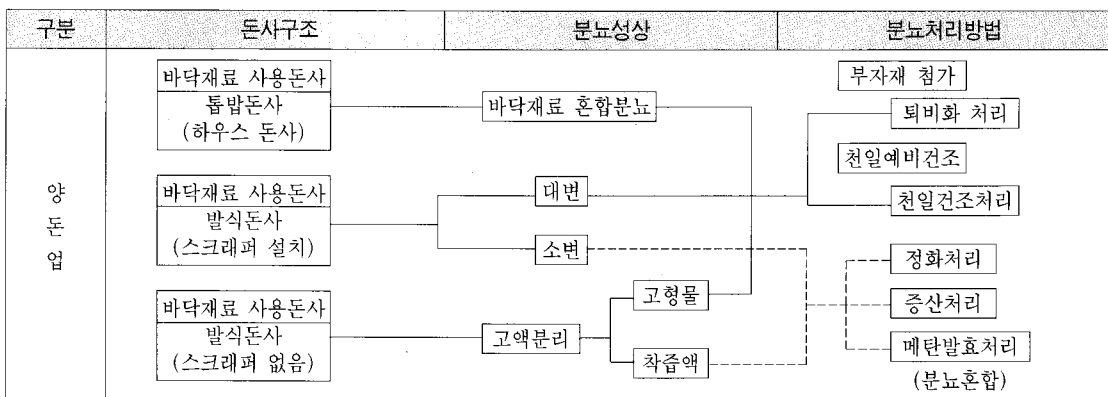


돈분 및 고형물은 퇴비화 또는 천일 건조되고 있으며 퇴비화 처리의 경우는 돈분을 수분 70%이하로 조정하는 것이 필요하기 때문에 수분조절재로 톱밥 등이 첨가된다. 또한 온난지역에서는 천일건조시설에 의한 예비건조방법도 병용되고 있다. 온난지역에서는 계분과 마찬가지로 천일건조 처리방법이 채택되고 있으나 이 방법은 기후와 계절에 의한 영향을 강하게 받으며 겨울철 건조 처리의 경우, 건조분(수분 15% 전후) 생산에 필요한 천일건조 시설면적은 돈사면적과 거의 동일하게 넓은 면적을 필요로 한다.

돈뇨 및 돈사 세척수는 활성슬러지 처리 등의 생물처리방법이 채택되고 처리수는 방

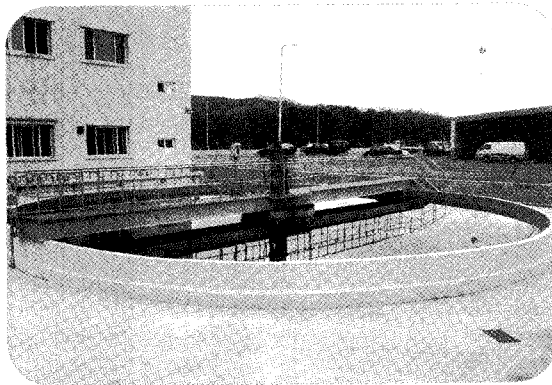
류수기준을 만족한 수질상태로 하천 등에 방류되고 있으며 하천등으로의 방류가 불가능한 경우에는 바람과 태양열 등을 이용한 증산처리방법도 일부에서 채택되고 있다. 이 처리방법도 천일건조 처리방법과 마찬가지로 기후와 계절의 영향을 강하게 받기 때문에 온난지역에 한정되며 상당히 넓은 증산면적을 필요로 하는 등의 문제가 발생되고 있다. 그러나 활성오니법은 처리비용이 많이 들고 상당히 고도의 운전관리기술이 필요하다는 등의 문제가 있으나 현재 양돈노오수의 처리능력이 가장 높은 유효한 방법이다. 단, 질소·인 등 처리수질에 관한 폐수규제가 엄

(그림 1) 돈사구조와 돼지분뇨의 처리방법



격해져 그에 대응할 수 있는 처리기술을 개발하고 있는 것으로 조사되었다.

분뇨혼합액(Slurry)을 메탄발효처리하여 메탄가스(주로 난방용 연료)를 이용하는 경우도 일부 시행되고 있다. 메탄발효하는 경우, 가장 중요한 것은 폐액(탈리액) 처리인데 메탄발효에 의해 냄새와 BOD 등은 어느 정도 감소하지만, 탄소 이외의 성분은 대부분 잔류하며 폐액의 양도 그다지 감소하지 않는다. 폐액을 활성슬러지 처리 등으로 더욱 정화하기 위해서는 비용이 추가되며 폐액은 역시 농지에 시용하는 것이 가장 현실적인 처리방법으로 메탄발효



는 충분한 농지가 있는 경우에만 실시를 유도하고 있으며 돼지 1두로부터는 1일 150~200 l의 메탄가스를 생산할 수 있는데, 이를 위해서 필요한 발효조의 용적은 약 150 l이다.

생산된 메탄가스는 메탄 60%, 이산화탄소 40%이고, 발열량은 약 5500kcal/m<sup>3</sup>이다. 메탄가스의 용도는 가정용뿐 아니라 농업, 발전소 등 많은 용도에 쓰이며 BOD 제거 및 메탄가스 생산효율 향상을 목적으로 상향류 혐기성污泥床(上向流嫌氣性汚泥床)(UASB)법이 가축분뇨에 적용되고 있다.

돈뇨 및 세정수를 사용할 농지도 없고 처리수를 방류할 수 있는 하천도 없는 경우, 하우스 건조 또는 발효중인 퇴비에 오수를

살포, 건조·증산시키는 방법도 이용되고 있지만 수분증발량이 낮아 처리에 애로를 겪고 있는 것으로 발표되고 있다.

### 5. 맺음말

앞에서 검토된 바와 같이 양돈업을 경영하는 농가에서의 돼지분뇨 처리형태는 일본과 우리 나라와 비슷한 상황인 것으로 나타났다. 그러나 우리 나라 양돈농가들이 간과해서는 안될 내용은 일본은 축산업을 경영함에 있어 가장 많이 발생하는 문제가 하천 등의 수질오염부분이 아니라 가축의 사육 및 분뇨처리시 발생하는 악취부분이기 때문이다.

우리 나라에서도 대기 환경보전법 시행규칙(개정 2000년 10월)이 개정됨에 따라 양돈분뇨에 의한 하천등의 오염뿐만 아니라 악취에 대해서는 양돈경영자들은 깊이 생각해 보아야 할 것이다.

그렇지만 돼지분뇨를 돈사내에서 적정하게 분리하여 분은 퇴비화 돈뇨 및 세정수는 정화 또는 액비화 방법이용 처리시 큰 문제는 발생되지 않을 것으로 사료되며 무엇보다도 돼지분뇨 처리업무는 농장주가 직접담당해서 처리해야만 정상적으로 돼지분뇨가 처리될 수 있음을 인식할 필요가 있다고 생각된다. **양돈**