



구라파의 돼지분뇨 유기질비료 이용실태

1. 서론

국제경쟁력을 갖추기 위하여 **국**은 사육규모를 증대하여 전업규모체제를 갖추어야 한다. 그러나 사육규모의 확대는 필연적으로 배설량의 증대를 수반하므로 돼지분뇨의 처리가 양돈경영에서 핵심적인 문제로 대두되고 있다. 규모를 확대하기 이전에 먼저 분뇨를 어떻게 처리할 것인가를 결정하여야 한다.

돼지분뇨처리에는 사육규모와 입지조건에 따라서 여러가지 방법이 있지만, 그 가운데 돼지분뇨를 자원화, 즉 퇴비로 이용하는 방안이 경제적이면서도 자연의 순환법칙에 순응하는 길이 된다.

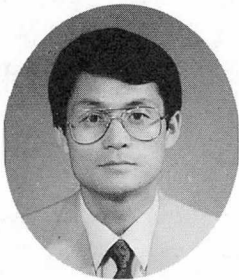
아직 초기단계에 있는 우리나라의 양돈분뇨처리기술을 감안할 때 재활용한다는 기본방침은 중요한 의미를 갖는다. 그러나 좀 더 구체적으로 살펴보

면 실제 적용단계에서 여러가지 문제가 파생되기도 한다. 따라서 이 방면에 많은 경험을 축적한 구라파의 돼지분뇨처리의 최근 현황을 살펴봄으로써 우리나라의 양돈분뇨처리에 참고로 삼고자 한다.

2. 개별양돈농가에서의 처리

유럽의 대부분 양돈농가들은 자급사료를 생산하여 급여하기 때문에 자급사료포장이 있으며, 따라서 돼지분뇨를 자연비료로써 토지에 환원하고 있다. 경우에 따라서는 우리나라에서는 낙농에서나 볼 수 있는 사일로도 눈에 띈다.

분뇨처리문제는 축사 안과 밖에서의 처리로 구분되나, 이 작업체계는 밀접한 연관성을 지니고 있다. 축사내에서의 분뇨처리는 일반적으로 분리하여



오인환 교수
(건국대학교 농업기계학과)

처리하였으나, 분뇨제거작업이 중노동으로서 많은 노동력을 소요하기 때문에 대규모사육에서부터 점차적으로 틈바닥 사육방식이 분뇨혼합처리시스템(slurry system)으로 전환되었다.

소규모이거나 기존의 돈사를 이용하는 경우에는 분뇨 분리처리를 하며, 분은 스크레파 등으로 운반되어 퇴비장에 퇴적하며, 노는 저장탱크에 저장하였다가 일정한 부숙기간을 거친 후, 퇴비살포기 또는 액비살포기로 포장에 살포하는 일련의 작업방식을 택하고 있다.

분뇨혼합처리방식에서는 축사내에서 주로 가뭇막이식으로 동력이 없이 축사 밖으로 배출하며 저장탱크에 저장하였다가 작물이 필요로 하는 시기에 액비살포기를 이용하여 살포를 한다. 저장탱크의 용량은 이전의 3~4개월에서, 이제는 6개월 이상으로 확대하고 있는 추세이다. 그 이유는 저장용액이 적으면 작물이 필요로 하지 않는 시기에도 부득이 살포를 하여야 하는 경우가 생길 수 있기 때문이다. 작물이 생육하지 않는 시기에 살포를 하게 되면 토양오염 내지는 살포된 액비가 눈비에 씻겨서 지하수 오염을 유발할 수 있으며, 따라서 겨울철에는 살포를 하여서는 안된

〈표 1〉 ha당 인의 연간 살포량(kg)

구 분	1987	1991	1995
초 지	250	200	175
옥 수 수	350	250	175
기 타	125	125	125

다. 한 예로 독일의 노르트라인베스트팔렌(Nordrhein Westfalen)주에서는 10월 15일부터 익년 2월 15일까지 액비의 살포를 금하고 있다.

양돈경영의 수지를 맞추기 위하여 사육마리수는 해마다 증가하고 있으나 농경지는 거기에 비례하여 확장시킬 수 없기 때문에, 분뇨의 공급과 수요에서 과잉발생의 문제가 생기고 있다. 다른 한편, 지하수의 질산염 함량이 해마다 증가하는 관계로 정부는 살포량의 감소를 유도하고 있다. 다음 〈표 1〉은 네덜란드에서 인을 기준으로 한 살포량의 단계적 감소를 보여주고 있다.

이와 같은 이유로 유럽 대부분의 나라에서는 가축사육을 토지와 연계시켜서 살포할 수 있는 농경지가 확보되어야만 사육마리수의 증가를 허가해주고 있다. 따라서, 초과발생되는 분뇨의 처리에 대한 방안이 다각도로 강구되고 있는 실정이다. 그 한 예로 혼합분뇨를 고액분리기로, 분리하여서 분은 퇴비공장으로 보내고, 분리된 액체를 액비로서 포장에 살포하는 경우도 있다. 이때 분리를

〰〰

구라파에서는 분뇨혼합처리방식에서는 축사내에서 주로 가뭇막이식으로 동력이 없이 축사 밖으로 배출하며 저장탱크에 저장하였다가 작물이 필요로 하는 시기에 액비살포기를 이용하여 살포를 한다. 저장탱크의 용량은 이전의 3~4개월에서, 이제는 6개월 이상으로 확대하고 있는 추세이다.

〰〰

원하는 축산농가는 1m³의 혼합분뇨를 분리하여 주는 댓가로 퇴비공장에 1,500원을 지불한다. 그래도 농가단위에서 볼 때에는 잉여분뇨의 문제가 해소되며, 분뇨저장탱크에서 교반하는 데 소요되는 에너지를 절약하고, 고형물이 분리된 액체는 살포에 정확성을 기할 수 있으며, 암모니아의 손실을 줄이고 또한 한번에 많은 양을 살포할 수 있다는 장점이 있다.

다른 방법은 공동저장탱크를 설치하여서 잉여분을 저장하면

필요한 농가에서는 액비로 활용하는 방법이다. 그 외에도 분뇨거래소를 조직하여 액비의 지역별 수급의 불균형을 완화시켜 주고 자연비료로서의 이용범위를 확대하고 있다.

소요되는 비용은 1m³당 2,000~3,000원인데 이 비용 가운데 충전비와 운반비 그리고 중개수수료는 분뇨생산자가 부담을 하며, 살포비용은 액상분뇨 이용자가 지불하도록 하고 있다.

3. 범농가차원의 분뇨처리

자연비료 생산공장에서는 컨테이너에 고액분리를 장착하여 고액분리를 원하는 축산 농가를 다니면서 혼합분뇨의 고액을 분리한다. 분리된 고형물은 공장으로 운반하여서 발효를 시킨다.

원심고액분리기의 분리효율은 약 24%이며, 연간 작업용량은 160,000m³이다. 따라서, 38,400톤의 고형물이 분리되는 셈이다. 1톤의 고형물에는 10kg의 총 질소와 13kg의 인산을 함유하고 있기 때문에 결과적으로 384,000kg의 질소와 500,000kg의 인산이 혼합분뇨로부터 분리된다. 고형물은 발효와 건조 과정을 거친 후, 포장되어서

〈표 2〉 복합분뇨처리의 목표치

	유 입 수	방 류 수	제거효율
COD	60,000	100	99.8%
BOD	24,000	30	99.9%
NH ₄ -N	6,000	10	99.8%
T-P	2,000	2	99.9%

자연비료로 원예농가에 판매되고 있다. 처리과정에서는 암모니아가 첨가물과 결합하도록 하여서 암모니아의 휘산을 방지하고 있다. 제품의 비료성분은 유기물 30%, 질소 2~5%, 인 2.5~4%, 칼륨 0.5~3%, 그리고 칼슘 3~6% 등이 함유되어 있다.

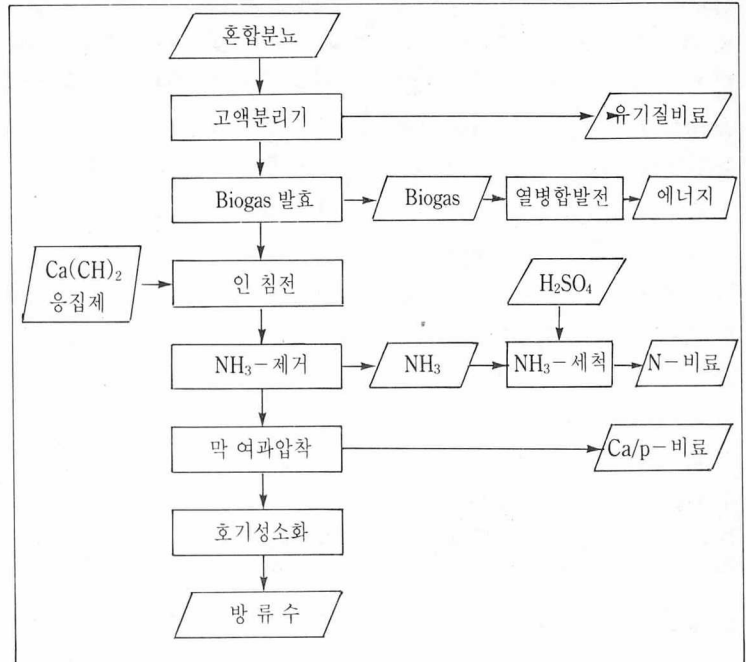
국가차원에서 분뇨의 수급을 고려할 때 발생하는 분뇨의 양이 소비될 수 있는 양을 훨씬 초과하고 있기 때문에 이제까

지의 방법보다는 고도의 기술을 요하는 복합처리공장이 개발·운영되고 있다.

이 방법의 목적은 농업에 재활용 가능한 제품을 생산하며, 처리된 정화수는 엄격한 수질 기준에 적합하도록 하는 것이다. 다음 〈표 2〉에는 목표 처리수에 대한 기준이 제시되어 있다.

처리공정을 소개하면 다음과 같다(그림 1).

돼지분뇨는 일시적으로 탱크



〈그림 1〉 완전 정화처리 시스템

에 저장되었다가 하루에 30m³ 씩 처리공정에 투입된다. 화학 처리공정에서 유기물은 부분적으로 용해되어서 연이은 생물학적 처리가 용이하게 한다.

다음 단계에서 고형물은 고액분리기에 의하여 분리되는데, 분리된 액체의 양은 전체의 65~90%에 달한다. 이어서 액체는 메탄 발효조에서 혐기적으로 발효된다. 분해산물로서는 메탄, CO₂, 그리고 미량의 H₂S가 포함된 Biogas가 생성된다. H₂S를 제거한 후에 Biogas는 열과 전기를 생산하는 열병합발전기의 연료로 사용된다. 생산된 전기에너지는 공정에 요구되는 전기에너지의 일부를 대체한다. 열은 액체를 공정온도로 가열하는 데 사용된다. 생물학적 처리공정에서는 산소를 공급하여 호기성 박테리아의 활동으로 유기물의 분해를 촉진한다.

처리수의 BOD는 30ppm 이하로 하여서 방류한다. 고형물의 수분은 계속적인 공정에서 증발되고, 일부 건조된 최종산물이 재투입되며, 최종적으로 건조기에서 건조된다. 제품의 수분함량은 10~15%가 된다. 독일정부는 혼합분뇨의 완전처리에 관한 26개의 연구과제에 대하여 200억원의 재정지원을 하고 있다.

4. 우리나라의 돼지분뇨 처리대책

구라과의 양돈업과 가장 큰 차이는 우리나라 대부분의 양돈농가들은 구입사료에 의존하며, 자체살포할 수 있는 농경지가 거의 없다는 점이다.

따라서 분뇨의 이용을 확대하기 위하여는 인근의 경종농가나 원예농가와 이용체계를 확립할 필요가 있다. 즉 퇴비센타 등의 조직을 통하여 지역별 분뇨수급을 파악하여 중개를 하여 주는 제도가 필요하다.

제분작업의 생력화로 낙농에서 보급되고 있는 분뇨혼합처리방식은 살포할 수 있는 농경지가 확보된 후에 적용하여야 한다. 그렇지 않을 경우에는 혼합분뇨를 다시 고액분리기로 분리하여야 하며, 고형물은 퇴비로 활용할 수 있겠으나 분리

된 액체의 처리가 문제로 남는다. 살포할 수 있는 농경지가 없다면 정화처리를 하여야 하는데, BOD농도가 10,000ppm 이상으로 높아서 고도의 정화기술을 요하며 따라서 처리비용이 커지기 때문이다.

우리나라 대부분의 양돈농가에서는 분뇨를 분리하여 처리하고 있으며, 분은 퇴비로 만들어 이용하거나 업자가 와서 가져가는데, 뇨오수의 처리가 문제가 되고 있다. 많이 보급되어 있는 저장액비화방법(저장조)으로 정화하여 방류를 할 경우에는 낮은 정화효율이 문제로 지적된다.

최근에 입법예고된 축산폐수법에 의하여 새로 허가대상에 편입되는 중규모, 전업규모의 양돈농가에서는 '95년 말까지 적합한 시설을 하여 배출수의 BOD를 150ppm 이하로 정화하여야 한다.

<표 3> 가축분뇨 생산량

구 분	연간 총생산량 (천톤)		
	분	뇨	계
소	38,964 (19,482)	19,069 (9,535)	58,033 (29,017)
돼지	5,842 (2,921)	10,817 (5,409)	16,659 (8,330)
닭	3,982 (1,991)		3,982 (1,991)
합 계	48,788 (24,394)	28,886 (14,943)	78,674 (39,337)

*1. 가축통계는 1993년말 기준이며 한우는 500kg, 젓소는 600kg, 돼지는 90kg, 닭은 1.8kg 기준의 분뇨배설량으로 추산하였음.

2. ()내의 연간 분뇨 총생산량은 자축과 성축을 각각 50%로 감산하여 추산한 것임.

축산시험장에서 조사한 자료에 의하면 우리나라의 축산분뇨 생산량은 <표 3>과 같다.

작물별 재배면적과 가축분시용가능량의 개략적 추정에서 총재배면적은 245만ha, 시용가능량은 3,290만톤으로 집계되었다. 분뇨의 생산량과 시용가능량을 비교하여 볼 때, 분의 경우에는 약간의 여유가 있다고 보겠으나 분뇨를 합하였을 경우에는 시용가능량을 훨씬 초과하고 있는 것을 알 수 있다.

따라서 수분함량이 높은 노

의 처리에 대한 기술개발이 이루어져야 하겠다. 급이·급수 시설의 개선으로 노배설량의 감소, 노의 발효건조처리, 정화처리, 또는 장기적인 안목에서의 복합처리방법도 강구하여야 한다.

5. 결 론

분뇨를 퇴비로 이용하는 것은 기본방침으로서, 제도적인 뒷받침이 수반되어야 한다. 그 이유는 분뇨의 부가가치를 높

이며, 토질개선의 효과를 기대할 수 있기 때문이다.

그러나, 더욱 시급한 문제는 양돈농가가 법규제에 저촉됨이 없이 양돈업을 영위할 수 있도록 하는 것이다. 우리나라의 실정을 감안할 때, 노오수의 처리에 최대 관심을 집중하여야 한다. 활발한 기술개발에 의하여 각 양돈농가의 특성에 적합한 다양한 처리방법의 제시가 이루어져야 하며, 여기에 정부는 재정적인 지원을 아끼지 말아야 할 것이다. **■**

동·물·약·품·도·매·전·문

귀·내외
약·품·도·매·전·문
의·제·구·비

정직과 신용으로 달려온 외길 40년
21세기를 고객과 함께 열어갑니다.

유통의 KNOW HOW를 가진 (주)협성가축약품이 귀사의 적정재고를 유지시켜 주며 필요한 약품과 정보를 가장 빠른 시간에 최소의 비용으로 공급하여 귀하의 사업을 성공으로 인도합니다.



— 동물약품도매전문
(주)협성가축약품

- 주소 : 서울시 동대문구 제기동 287-31
- 본사 : 967-8779/964-4870
- 청량리영업소 : 965-9778
- FAX : 960-1894