

가축배설물 처리·이용 평가 및 효율적 활용방안

홍 지 형

순천대학교

A Study on the Manure Management and Effectively Utilization

Hong, Jihyung

Sunchon National Univesity

Summary

A survey questionnaire that addressed the issues to manure compost producers and users was prepared. The questionnaire addressed three main topics as follows: 1) types of manure treatment and composting facilities are being operated, 2) quantity of manure compost produced and used, 3) problems experienced in producing and using manure compost. A total of 30 manure compost producers and 10 manure compost users were interviewed. Solid manure are applied to composting. Slurry and wastewater are simplified aeration method to produce liquid fertilizer. The open elongated type manure composting are generally used on manure compost centers jointly used by several farms. The amount of annually manure compost production was most common in the range of 5~10 thousand tons per manure compost center. The manure compost utilization and cucumber yield were mostly 6~15 tons and 20~27 tons per 10a of cucumber farmland, respectively. Environmentally friendly use both of manure compost and chemical fertilizer are recommended for natural recycling agriculture.

(Key words : Manure compost, Manure management, Manure compost utilization)

서 론

우리나라는 1980년대 이후 축산업 대규모 전업화가 시작되면서부터 현재까지 가축 배설물 자원화 특히, 양질의 퇴비와 액비의 생산과 유통 및 퇴·액비의 이용 확대 등의 가축배설물퇴비화 처리·이용 시스템의 개선이 대단히 필요한 실정이다. 왜냐면, 가축배설물 퇴비화 및 액비화로서 농경지에 뿌리는 자연 순환 농업은 화학비료를 사용하는 관행 농법보다 작물의 생산량과 품질이 앞서는 등

경제성이 높기 때문이다.

축분 퇴비(manure compost) 생산에 있어서 경제성 측면, 품질 면 및 이용 면 등에서 황성화에 장애가 되는 제 영향요인을 파악하여, 자연 순환형 농업 기반을 다지는데 필요한 축분 퇴비 생산 및 이용 확대와 소비 등의 과학화가 요청된다(홍지형 외, 2007).

가축배설물은 자기 경영지내에 퇴비화 처리하여 농지에 환원하는 것이 일반적인 처리 방법이나, 사육규모가 커지게 되어 환경오염이 문제가 되었다. 지역 입지조건에 따라서

Corresponding author : Jihyung Hong, davis46@sunchon.ac.kr, Dept. of Industrial Machinery Engineering, Sunchon National University, Korea

2009년 3월 16일 투고, 2009년 3월 27일 심사완료, 2009년 4월 6일 게재확정

고형물, 슬러리 및 뇨·오수 등의 3형태로 구분하여, 퇴비화 또는 액비화 처리방법을 선정하고 지역에 적합한 이용방식의 체계 확립이 중요하다(홍지형, 2006; 홍지형 외, 1999).

우리나라 가축배설물 처리는 대부분 퇴비화 및 액비화 등이며 나머지는 정화되어 방류하거나 단순 저류하여 처리되고 있었으며(홍지형, 2005; 축산연구소, 2004), 축분 퇴비공장의 생산비는 관리비 46%, 원료비 36% 등이며 나머지는 노임비로서 구성되었다. 한편, 축분 퇴비 이용은 300평당 밭에 3037 kg 논에 468 kg에 사용되고 있었으며 축분 퇴비 20 kg, 1포대 당 지불가격은 2,000~3,000원 범위를 유지하였다(허 덕 외, 1998). 이와 같이 우리나라는 대부분이 축분을 퇴비화처리를 하고 있으나, 보다 과학적, 합리적, 효율적인 퇴비화 처리 및 작물별 퇴비 이용의 최저수준을 유지하는 것이 필요한 실정이다(농촌진흥청, 2002).

본 연구 목적은 개별 축산농가와 축분 공동 퇴비화센터 등의 가축배설물 퇴비화시설에서 축분 퇴비 생산시설 설립 배경과 문제점, 생산과 운영실태 및 시설오이재배 농가의 축분 퇴비 사용실태를 파악하여 자연 순환형 농업 기반을 구축하는데 필요한 축분 퇴비화 시설의 관리운영개선 및 효율적인 축분 퇴비이용 방안을 마련하는데 필요한 기본 자료를 얻기 위하여, 가축배설물의 개별 및 공동처리운영 실태를 조사하고, 오이재배 농가에서 축분 퇴비 이용 실태 등을 분석하는데 있다.

연구방법 및 조사내용

1. 현장조사 지역 및 방법

축분 퇴비 생산시설 및 오이재배 농가의 축분 퇴비 이용 실태 조사는 2008년 4월부터

10월까지 전남 동부, 전북 남부 및 경남 서부 등의 3개 지역에 산재한 전업축산농가의 개별 가축배설물 퇴비화시설 10개소 및 농협에서 운영하는 축분 공동퇴비화시설 20개소 및 지역 내에서 축분 퇴비를 이용하는 시설 오이재배 원예농가 10개소를 대상으로 축분 퇴비의 생산 및 경지 환원이용 등에 관한 설문지를 만들어 직접방문 및 설문조사 하였다.

2. 현장조사 내용

가축배설물처리방법은 사양두수, 소유면적, 입지 장소 등의 환경조건 및 처리시설에 따라서 개별 처리와 공동(집합)처리로 구분되며, 처리된 생산물 이용 방법은 자가 포장 환원, 인근 경지 환원 및 이들의 양자 환원 이용 등으로 나누어진다.

가축배설물의 개별 축산농가 퇴비화처리 및 농협 공동 퇴비화 처리시설의 운용 및 오이재배 농가에서 축분 퇴비 이용실태 등에 관한 설문조사연구는 축분 퇴비화 처리 및 축분 퇴비 이용 등으로 대별하였다.

축분 퇴비화 처리실태 부문은 설립배경과 문제점, 생산, 운영 및 유통 실태 등이며 생산된 축분 퇴비 이용실태 부문은 시설오이재배농가에서 축분 퇴비사용 의식과 축분 퇴비와 화학비료 사용량 및 오이수확량 등에 관하여 조사 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 개별 축산농가의 가축배설물 처리와 이용 상황

개별 축사에서 배출된 배설물처리방법 및 이용은 Fig. 1 및 Fig. 2에 나타낸 바와 같다.

축산농가의 가축배설물 개별처리 조사 결과에서 고품 축분 처리(Fig. 1-A)는 퇴적 및

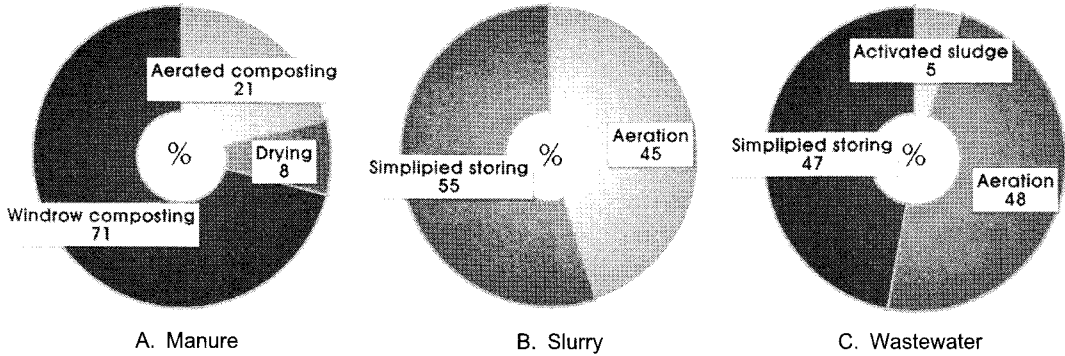


Fig. 1. Generally used methods of the farm manure handling systems in Korea.

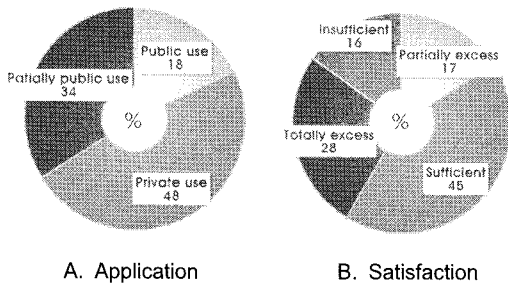


Fig. 2. Manure compost application and satisfaction for private use.

강제발효처리가 각각 71%, 21% 로서 퇴비화 처리가 많았고, 가축배설물 혼합물인 슬러리 처리 (Fig.1-B)는 55%가 단순 저류하여 농사철에 이용하고, 나머지 45%는 강제통기처리 하였다.뇨와 오수 처리 (Fig. 1-C)는 저류조에 단순 저류저장 및 호기성 액비화 활용이 각각 47%, 48%로서 액비화처리가 많았다. 퇴비화처리 후에 축분과 슬러리 (Fig. 2-A)는 대부분이 경영 내 (48%) 이용되고 축분 일부 (34%)는 경영 밖에 이용하고 있었다. 경영 내 (Fig. 2-B)에서 이용되는 경우에 분뇨량은 적당 (45%) 하였으며 부분적 (17%) 또는 전체적 (28%)으로 과잉되고 있었다.

2. 농협의 축분 공동 퇴비화시설 운영관리

가축배설물 지역 축분 공동 처리는 지역이용, 설비와 처리 후에 수송과 이용 면에서 축분 퇴비화시설이 거의 대부분을 차지하였

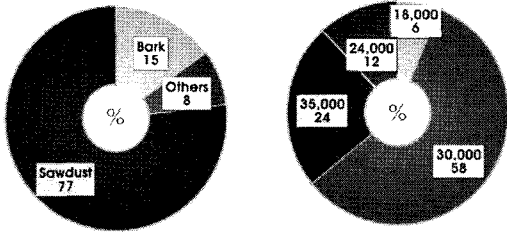
고, 농협 산하에 축분 공동 퇴비화시설에서 설문조사하여 얻은 결과는 다음과 같다.

축분 공동 퇴비화시설 (우리나라 최초 설립 1993년) 설치이유는 경영규모 확대에 따른 악취, 오수, 해충 등의 환경문제해결이 80% 이상을 차지하였고, 나머지는 지력증강과 연작장해 방지를 목적으로 양질퇴비 공급을 위해서였으며, 퇴비화시설 설치 시에 문제점은 시설자금의 유치로서 총비용의 70% 이상을 보조금에 의존하였다. 대규모 축산 농가는 퇴비유통 의욕이 강하나, 중소규모 축산 농가는 양질퇴비생산과 퇴비판매의욕이 결여되었다. 이러한 이유는 노동력 부족, 고령화 및 퇴비 살포기 등의 보급이 미비하였기 때문으로 판단되었다.

2-1. 축분 퇴비 생산실태

농협의 축분 공동 퇴비화시설에서 우분과 돈분은 계분에 비하여 수분 함량이 많고 보형성 (保形性)이 낮기에 수송이 곤란하다. 따라서 수분조정을 위한 교반건조용 기계와 수분조정용 부자재 보관 등의 설비가 필요하였다.

생분 수분조정용 부자재는 77%가 톱밥 (Fig 3-A)을 사용하고 있었으며, 축분 처리는 유료가 82%로서 퇴비화 처리 비용은 3~3.5 만원/톤이 82%로서 가장 많았다 (Fig. 3-B). 퇴비화처리설비는 지붕 있는 통기퇴적방식 및 개방형 로터리 (또는 스크푸) 교반방식이



A. Bulking agents B. Manure treatment fee(Won/ton)

Fig. 3. Types of bulking agents and manure treatment fee.

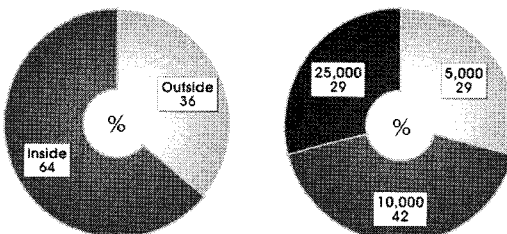
많았다(도표생략).

축분 퇴비 재료의 연간 처리량은 0.5~1 만톤/년 이하가 많았으며, 생산된 축분 퇴비의 운영관리비는 5~10만원/톤 범위를 나타내 보였고, 경영수지 적자가 30%, 수지보합이 20%, 흑자는 50% 등이었다(도표생략).

2-2. 축분 퇴비 유통실태

퇴비 판매지역(Fig. 4-A)은 대체로 지역 외부(36%) 보다 지역 내부 유통(64%)이 많았으며, 지역 내 유통비용은 0.5~2.5만원/톤(Fig. 4-B) 범위이며 지역외부 유통비용은 5~10만원/톤(도표생략) 범위였다.

축분 퇴비 이용은 채소와 과수 농가가 60% 이상이며, 비 포대용 퇴비판매가격(원/톤)은 축산농가 및 농협에서 생산된 축분 퇴비의 품질, 생산 상황, 경종농가와 관계 등에 따라서 퇴비 판매가격이 2톤 차 1대당 8만원



A. Selling region B. Transportation fee(Won/ton)

Fig. 4. Selling region and inside transportation fee of manure compost.

에서 16만원 사이로 퇴비속도에 따라서 다양하였으며, 포대용 축분 퇴비 1포대 20 kg) 가격은 2,000~4,000원/20 kg 범위가 82%를 차지하였다(도표생략).

축분 퇴비 살포서비스를 실시한다는 44%이었으며, 하지 않고 있다는 56%였으며. 앞으로의 과제는 투입원료, 판매처 확보, 품질, 처리능력 등의 순으로 다양하였다(도표생략).

3. 오이재배 농가의 축분 퇴비 이용

축분 퇴비이용 동기는 지력증강(26%), 토양개량(23%), 연작장해예방(10%), 품질향상(15%), 화학비료 감량(10%), 작물수량증대(5%) 및 유기농확립(11%) 등으로 나타났다(Fig. 5). 여기서 퇴비 이용은 비료적인 효과보다는 토양개량자재로서 효과를 기대하고 있었다.

축분 퇴비 구입 시 재료 상태는 완숙퇴비가 60%, 중숙퇴비가 20%를 차지하고 건조분, 생분 등이 각각 10% 등으로 나타났다(도표생략).

퇴비 구입 시에 중요시하는 항목은 가격(26%), 부숙도(21%), 질소량(18%), 노동력(23%) 및 살포조건(12%) 등 이었다 여기서, 일반 농가 축분 퇴비 구입은 농협을 통하여 저렴하게 구입하고 있었으나, 시설과 노지재배농가는 품질이 균일한 중숙퇴비를 요구하고, 퇴비 살포 기계와 노동력이 부족하여 살포 작업이 쉬운 벌크퇴비를 많이 활용하였다(도표생략).

운임을 포함한 퇴비 구입가격(원/톤)은 2~4만원(30%), 4~8만원(40%) 및 8~16만원(30%) 범위였으며, 대체로 개별 농가당 4~8만원/톤 수준이며, 퇴비수송거리는 5~10 km가 많았다(도표생략).

축분 퇴비 시비량은 축분 퇴비 종류, 지력 및 작물별로 다소 차이가 있겠으나, 밭작물

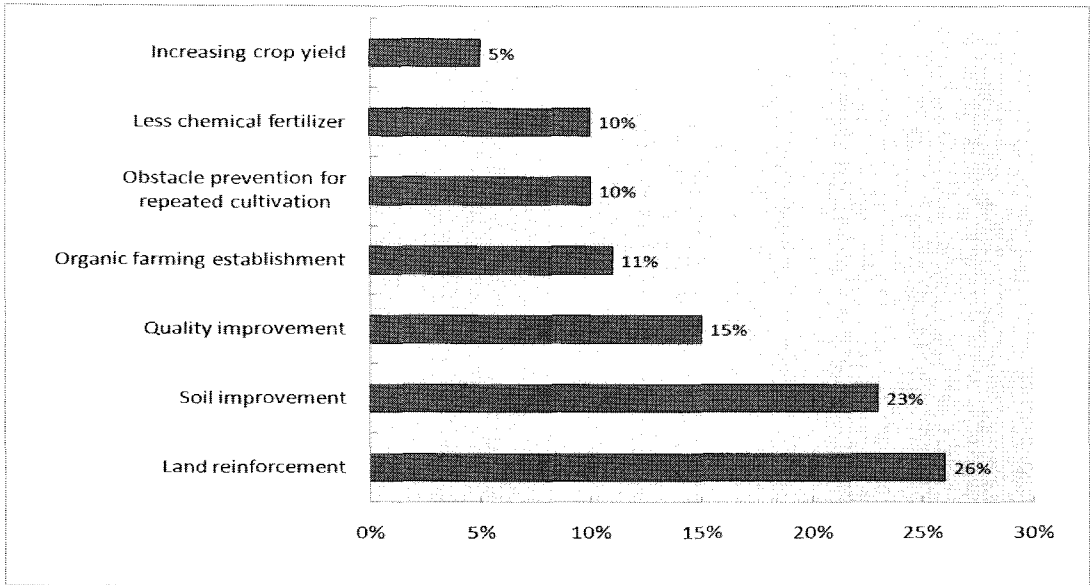


Fig. 5. The motive of manure compost utilization.

Table. 1. Annual average use of manure compost, chemical fertilizer, cucumber yield and gross income per 10a.

Surveyed cucumber farms number		Manure compost(t)	Chemical fertilizer(kg)	Cucumber yield(t)	Gross income($\times 10^4$ Won)
Site A	3	6	60	20	2,400
B	2	9	75	27	2,400
C	3	10	65	25	1,800
D	2	15	80	22	1,900
Average		10	70	23.5	2,125

인 시설 오이재배 (Table 1)에서 평균 10톤/10a이며, 화학비료 시비량은 평균 70 kg/10a 투입되는 것으로 나타났고, 이때에 오이 수확량은 평균 23.5톤/10a 이었다. 多肥형 야채인 오이 재배에서 축분 퇴비 年連 시비량 기준은 평균 2~4톤/10a 범위이다 (농촌진흥청, 2002). 본 조사연구 농가는 연작장애방지를 위한 격년제 시설 오이재배 농가로서 축분 퇴비량이 연연 시비량 기준보다 많은 시비량을 나타내 보였다.

사용퇴비 종류는 우분, 돈분 및 계분 등의

축분 퇴비가 76%를 차지하였으며, 시설재배보다 노지재배에서 80% 이상 많이 활용되었으며, 퇴비 이용 상에 문제점은 악취와 살포방법 등이었다 (도표생략).

요 약

축분 퇴비 생산은 축분 종류, 처리방법, 부자재 종류 등에 따라서 비료성분과 품질이 다양 하고 축분 퇴비 이용은 축분 퇴비 종류 및 채소, 과수, 일반발작물, 수도작 등의 재

배작물에 따라서 시비량이 차이가 있으므로, 축분 퇴비 생산과 이용은 지역 농업의 축산업 및 작물재배 특성에 부합된 축분 퇴비 생산 및 이용시스템을 확립해야 될 것으로 판단되었다.

생분 수분조절용 부자재는 77%가 톱밥을 사용하고 있었으며, 축분 공동처리는 유료가 82%로서 퇴비화 처리 비용(원/톤)은 2~4만원 정도였다. 퇴비화처리설비는 지붕 있는 통기 퇴적방식 및 개방형 로터리(또는 스크푸) 교반방식이 많았다.

축분 퇴비 재료의 연간처리량(톤/년)은 0.5~1만 톤 이하가 많았으며, 생산된 축분 퇴비의 운영관리비(원/톤)는 5~10 만원 범위를 나타내 보였고, 경영수지 적자가 30%, 수지보합이 20% 이었다

축분 퇴비 이용은 채소와 과수 농가가 60% 이상이며, 비 포대용 퇴비판매가격은 축산농가 및 농협에서 생산된 축분 퇴비의 품질, 생산 상황, 경종농가와 관계 등에 따라서 차이가 있으나, 퇴비 판매가격이 2톤 차 1대당 8만원에서 16만원 범위로 퇴비 속도에 따라서 다양 하였고, 포대용 축분 퇴비 1포대(원/20 kg) 가격은 2,000~4,000원 범위가 대부분을 차지하였다.

시설오이재배 농가에서 축분 퇴비 시비량은 평균 10톤/10 a이고, 화학비료 시비량은 평균 70 kg/10a 이었으며 이때에 수확량은 23.5톤/10a 등으로 나타났다. 사용 퇴비 종류는 우분, 돈분 및 계분 등의 축분 퇴비가 76%를 차지하였으며, 시설재배보다 노지재배에서 80% 이상 많이 활용 되었으며, 퇴비 이용 상에 문제점은 노동력 부족으로서 포대퇴비 이용보다는, 대부분이 퇴비제조 업자를 통하여 벌크퇴비 상태로 포장에 시비하였다

사 사

본 연구는 순천대학교 일반과제 연구사업 연구비 지원으로 수행된 결과이며, 본 연구 사업에 참여한 전남 동부지역, 전북 남부지역 및 경남 서부지역 내에 축산농가 관리자, 농(축)협의 축분 퇴비화 공동처리시설 관리자 및 전남 동부 지역 시설오이 재배 생산자 단체조직과 작목회 관리자 여러분의 협조에 깊은 감사를 드립니다.

인 용 문 헌

1. 농촌진흥청. 2002. 친환경 농업을 위한 퇴비 제조와 이용. 표준 영농교본-89. pp. 76-82.
2. 농촌진흥청. 2001. 축산분뇨 처리기술. 표준 영농교본-109. pp. 47-51.
3. 농협중앙회. 2004. 축산분뇨처리우수사례. pp. 57-109
4. 축산연구소. 2004. 축산분뇨 발생 및 처리 실태 동향분석. pp. 12-20.
5. 홍지형, 박금주 외 2인. 1999. 축산폐기물 자원화, 도서출판 동화기술, pp. 47-60.
6. 홍지형, 최병민. 2007. 순천시의 가축배설물 발생 특성 및 처리작업 개선에 관한 연구. 한국도시환경학회지 7(2):55-60.
7. 홍지형. 2006. 축분 퇴비화 운영실태 및 퇴비 부숙도에 관한 연구. 한국도시환경학회지 6(2):13-19.
8. 홍지형. 2005. 순천시의 가축배설물 처리 및 이용실태에 관한 조사연구. 한국도시환경학회지 5(2):29-37.
9. 허 덕, 김창길, 정민국. 1998. 축분 비료의 생산 및 이용 활성화 방안. 한국농촌경제연구원 연구보고 R 390.