

## 제주지역 축산분뇨의 자원화와 환경오염방지대책

강 동 일

제주대학교 농업자원경제학과

### The Utilization of Livestock Manure for Fertilizer and Control Measure for the Pollution in Jeju-do

Dong Il Kang

Dept. of Agricultural & Resource Economics, Cheju National University

#### 1. 서 언

환경적 측면에서 제주지역 축산업이 직면하고 있는 가장 큰 문제 중 하나가 축산분뇨 처리문제이다. 특히 '90년대 이후 급격히 성장하기 시작한 양돈산업은 이제 제주지역농업에서 갑골에 이어 두 번째로 큰 소득원으로 자리를 잡았고, 그만큼 분뇨처리문제는 환경오염과 관련하여 첨예한 문제로 부각되기에 이르렀다. 지역주민과의 마찰, 지하수의 오염문제, 악취 등 해결하지 않으면 양돈산업의 존립조차 어렵게 만드는 문제들이 계속 제기되고 있다. 이와 더불어 축산분뇨를 무단 방류하는 금지하는 법적인 규제들이 계속 강화되어 이에 대응하느라고 많은 노력들을 기울여 왔다.

축사의 집단화, 분뇨처리설비 도입에 대한 정책적 지원 등이 이루어져 왔으나 충분한 효과를 거두지 못하고 아직도 해결해야 할 많은 문제들을 야기하고 있다. 게다가 육지부로부터 부정·불량 부산물 비료까지 대량으로 반입되어 사용되는 등 제주지역의 환경부하능력을 잠식하고 중금속과 같은 유해물질에 무방비로 상태로 노출되는 상황에 이르렀다. 제주지역의 환경오염 방지와 축산업의 발전, 친환경농업의 발전을 위해서는 제주지역에서 발생하고 있는 축산

분뇨를 자원화하여 사용하는 것이 무엇보다 중요하다.

따라서 본 논문에서는 제주지역에서 발생하고 있는 축산분뇨를 자원화 하는데 있어 나타나고 있는 문제점과 육지부에서 반입되어 사용하고 있는 부산물 비료에 대한 문제점을 정리하고, 제주지역에서 발생하는 축산분뇨를 오염원이 아니라 자원으로 적극 활용할 수 있는 방안을 모색하는 것이 목적이다.

#### II. 사육두수의 증가와 분뇨처리문제

##### 1. 축산업의 동향과 축산분뇨 발생 실태

제주지역의 축산업은 육류의 소비의 급속한 증가와 정책적 지원에 힘입어 호당 사육규모의 증가와 함께 두수가 크게 증가하고 있다. 특히 규모화가 진행되어 사육두수가 크게 증가하고 있는 양돈의 경우, '90년 109천 두에서 '01년 358천 두로 10여 년 간 약 3.3배로 급속히 증가하여 제주지역 농업의 중심으로 발전하고 있다(표 1). 그 결과 '01년 제주지역 양돈산업의 조수입은 1,455억 원으로 축산업 전체의 조수입 3,186억 원의 46%를 차지하고 있을 뿐만 아니라, 갑골 조수입 3,617억 원에 이어 제주지역 농업의 제 2위의 작목으로 발전했다(표 2). 제주지역은 청정지

역으로 그 이점을 이용하여 수출용 돈육의 생산기지로써 위치를 확보하고 있다. 그리고 고품질의 돈육 생산으로 많은 양의 돈육이 육지부로 반출되고 있는 등 감귤, 감자와 더불어 제주지역 농업을 유지하는 3

대 작목 중의 하나로 발전했다.

이처럼 제주지역 1차 산업의 중심이 되고 있는 축산업이 발전하면서 필연적으로 발생할 수밖에 없는 축산분뇨의 처리문제가 축산업의 발전은 물론 제주지역의 환경문제 해결하는 전제조건이 되고 있다. 가축 1두당 1일 분뇨 발생량은 한육우 14.6 l, 젓소 45.6 l, 돼지 8.6 l, 닭 0.12 l이며, 제주지역의 경우 축종별 1일 발생량은 한육우 248톤, 젓소 259톤, 돼지 3,080톤, 닭 158톤으로 총 3,745톤이 발생하고 있다. 연간 제주지역 축산분뇨의 총발생량은 1,367천여 톤으로 전국 발생량의 약 2.5%를 차지하고 있다. 그 중 양돈분뇨가 80.5%를 차지하고 있고, 전국 돈분뇨 발생량의 약 4%를 차지하고 있어 제주지역의 양돈업이 특화되어 있는 것을 쉽게 알 수 있다. 따라서 제주지역의 축산분뇨의 처리문제는 바로 양돈분뇨의 처리문제에 달려 있다고 할 수 있다(표 3).

표 1. 주요가축 사육두수. (단위:마리)

	한육우	젓소	말	돼지	닭
1970	42,365	46	7,606	54,700	167,821
1980	41,482	1,187	2,401	48,822	302,140
1990	38,030	3,288	2,439	109,192	804,015
1995	32,117	4,273	3,292	239,808	1,118,887
1996	33,691	5,361	4,202	257,167	1,062,242
1997	32,830	5,426	4,988	319,260	1,258,758
1998	35,138	5,203	5,636	315,616	1,229,308
1999	29,829	5,218	5,084	312,480	1,355,568
2000	21,732	5,557	7,348	335,645	1,300,049
2001	16,983	5,677	8,610	358,108	1,316,710

자료: 농수산기본현황, 제주도.

표 2. 축산조수입. (단위:억원)

	합계	한육우	낙농	양돈	양계
1995	1,482	334	105	699	168
1996	1,699	341	134	813	186
1997	2,000	290	106	1,005	199
1998	2,047	292	106	870	233
1999	2,337	407	114	1,101	213
2000	2,622	471	138	1,184	216
2001	3,186	477	153	1,455	254

자료: 농수산기본현황, 제주도.

## 2. 축산분뇨의 처리실태와 문제점

축산분뇨는 옛날부터 비료자원으로 지력증진에 이용되어 농업생산을 가능케 하는 가장 기초적인 자원으로 이용되어 왔다. 그러나 화학비료의 발달과 함께 그 지위를 잃게 되었고, 더욱이 '70년대 이후 축산업의 발전과 함께 전업화, 다두사육이 일반화하면서 경종농업과 분리되어 집중적으로 다량 발생하는 축산분뇨를 처리할 수 있는 능력을 상실하게 되었다. 그 결과 각종 환경오염을 유발하는 요인으로 작용하게 되었다. 축산분뇨가 환경에 미치는 영향은 분뇨 중의

표 3. 제주지역 가축수 및 축산분뇨 발생량('01년 12월 현재).

축종	사육두수	농가수	1일배출량(l)	발생량(톤)	
				1일	연간
계	1,397,478	1,584	-	3,745(2,112)	1,366,763(770,921)
한육우	16,983	914	14.6(14.6)	248	90,502
젓소	5,677	87	45.6(35.6)	259(202)	84,488(73,767)
돼지	358,108	407	8.6(4.2)	3,080(1,504)	1,124,101(548,980)
닭	1,316,710	176	0.12	158	57,672

주) ( )는 세정수를 제외한 분뇨량을 나타낸 것임.

자료: 제주도 축정국.

BOD, COD, 질소, 인산에 의한 하천과 해양의 수질 오염, 질산태 질소의 유입에 의한 지하수 오염, 토양 내 질소, 인, 칼리의 과잉 축적, 축산농가 및 가축분뇨 처리과정에서 발생하는 악취, 산성비 및 지구온난화의 원인이 되는 H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub> 등 가스의 발생을 들 수 있다.

축산분뇨는 “오수·분뇨및축산폐수의처리에관한법률”에 의한 규제대상 축산시설을 가축사육 시설규모에 따라 허가·신고 대상으로 구분하여 관리하고 있는데, 배출되는 축산분뇨는 축산농가가 자체 처리시설을 갖추어 관리하도록 규정하고 있다. 축산분뇨 처리방법으로는 퇴비화시설과 액비화시설, 정화처리시설 등으로 나눌 수 있는데, 퇴비화시설에는 퇴적방식(퇴비사, 퇴적 통풍형, 상자형)과 교반방식(로터리형, 에스컬레이트 형, 스크류 형)이 있다.

제주지역의 경우 표 4와 표 5에서 보는 바와 같이 1개소를 제외한 모든 농가가 정부의 지원을 받아 법으로 정해진 정화시설을 설치하고 있다. 허가대상인 316개소 모두 퇴비화 시설과 액비화 시설을 갖추고

있고, 신고대상인 499개소 중에서도 정화처리시설을 한 12개소를 제외한 나머지 모두 퇴비화와 액비화 시설을 갖추고 있는 것이 특징이다.

이처럼 허가대상과 신고대상 등 규제대상이 되는 양축농가는 자원화시설 또는 정화방류처리시설을 설치하여 운영하고 있다. 그러나 운영상태가 그다지 양호하지 못한 농가와 또한 사육두수의 증가로 기존의 처리시설로 전량 처리하지 못하는 농가 등은 퇴비제조공장 등과 같은 수거업체에 의존하거나 또는 무단 방류하는 하고 있는 실정이다. 그리고 양축농가에서 생산하고 있는 퇴비의 경우 처리기술이 미숙할 뿐만 아니라 퇴비제조에 필요한 유박이나 톱밥과 같은 재료 구입에 소요되는 비용을 감당하기 힘들고, 또한 관심을 가질 여유가 없어 품질이 떨어지는 퇴비를 생산할 수밖에 없고, 고품질의 퇴비를 생산한다 하더라도 가격이 비싸져 육지부에서 반입되고 있는 퇴비와 경쟁에서 이기기 힘든 것이 현실이다. 농협 등 생산단체가 운영하고 있는 퇴비공장의 경우도 적자운영하고 있는 경우가 많다. 축산분뇨를 스스로 자원화 하는 것

표 4. 축종별 축산폐수 정화시설 설치현황.

축종별	계			허가대상			신고대상			규제미만		
	대상	시설	미시설	대상	시설	미시설	대상	시설	미시설	대상	시설	미시설
계	816	815	1	316	316	-	495	494	1	5	5	-
소	397	396	1	62	62	-	333	332	1	2	2	-
돼지	363	363	-	252	252	-	111	111	-	-	-	-
닭	56	56	-	-	-	-	53	53	-	3	3	-

자료: 2001환경백서(제주도).

표 5. 시·군별 축산폐수 정화시설현황.

(단위:개소)

구분	계	허가대상					신고대상				
		소계	정화처리시설	퇴비화시설	저장액비화시설	재활용신고자위탁처리	소계	정화처리시설	퇴비화시설	저장액비화시설	재활용신고자위탁처리
계	815	316	-	128	188	-	499	12	377	110	-
제주시	44	11	-	8	3	-	33	1	23	23	-
서귀포시	37	22	-	6	16	-	15	-	2	2	-
북제주군	494	215	-	93	122	-	279	11	195	195	-
남제주군	240	68	-	21	47	-	172	-	157	157	-

자료: 2001환경백서(제주도).

이 주업인 축산경영을 압박하기 때문에 양축농가는 자체처리에 소극적이 될 수밖에 없고, 축산분뇨 문제는 현안 문제로 대두될 수밖에 없는 것이 실정이다.

그 외에 축산분뇨처리시설(기계, 장비)의 노후(부식)로 인한 고장이나 가동 중단 등으로 처리가 제대로 이루어지지 않고 있으며, 처리시설 용량에 비해 사육두수의 급격한 증가로 발생하는 분뇨를 전부 처리하지 못하는 경우도 발생하고 있다. 공공처리시설 외에는 축산폐수의 방류를 금지하고 있어 제주지역의 경우 공공처리시설의 신설이 시급하다. 액비를 살포할 수 있는 초지 및 농경지 면적의 부족하고, 사용시기가 계절적으로 편중되어 있어 액비를 처리하는데 한계 있다. 그리고 악취제거를 위해 미생물제와 같은 축산환경개선제를 공급하여 사용하고 있으나 그 효과가 그렇게 크게 나타나고 있지 않다. 무엇보다 큰 문제는 다음에 구체적으로 언급할 육지부 퇴비의 반입 문제이다. 친환경 농업의 육성과 흙 살리기 운동의 영향 등으로 퇴비에 대한 관심과 수요가 커지고 있어 육지부에서 값이 싼 퇴비가 대량으로 반입되어 사용되고 있는데, 이는 제주지역에서 발생하는 축산분뇨를 처리할 수 있는 환경부하능력을 감소시킬 뿐만 아니라 중금속 등 유해물질에 의한 오염, 구제역과 같이 축산에 치명적인 영향을 미치는 병을 전염시킬 수 있는 위험성이 큰 문제이다.

제주지역 종합개발계획에 의하면 2010년경에는 특히 양돈의 경우 현재의 약 2배로 사육두수가 증가할 것으로 예상하고 있으며, 그 결과 축산분뇨도 그 만큼 더 발생할 것으로 예상하고 있다. 현재 발생하고 있는 축산분뇨도 제대로 처리가 이루어지지 않아 제주지역 환경에 많은 영향을 주고 있는데, 이렇게 되면 축산분뇨 대란이 일어날 수밖에 없다.

### Ⅲ. 가축분뇨의 자원으로로서의 가치와 환경오염원으로서의 문제점

#### 1. 비료자원으로로서의 가치

가축분뇨는 화학비료의 사용이 일반화된 '70년 이

전까지는 매우 유익한 작물의 영양원인 동시에 토양 개량제로서 활용되었다. '70년대 이후부터 농촌의 일손 부족과 값이 싼 화학비료의 사용으로 가축분뇨는 축산농가가 처리해야 할 오염원으로 전락하게 된다. 특히 가축 사육농가수가 감소하는 대신 호당 사육두수가 급증하게 되었고, 따라서 과거에 가축분뇨를 자가 소모하던 폐쇄순환형 부업축산에서 기업형 축산으로 전환되면서 그 양상은 크게 변하게 되었다. 그 결과 발생하는 축산분뇨는 타산업분야에서 적용하고 있는 폐기물 처리개념을 도입하여 처리하지 않으면 안 되는 상황에 처하게 되었다.

그러나 가축분뇨를 그대로 처리하여 경지에 환원시킬 수만 있다면 작물의 생산성 향상, 지력 증진 및 토양의 산성화를 방지할 수 있는 중요한 자원이 될 수 있다. 또한 화학비료와 농약의 대량 사용에 따른 환경파괴를 막을 수 있는 친환경 농업의 중요한 기초 자원이 될 수 있다. 가축분뇨의 비료로서의 가치를 정리하면 다음과 같다(제주도·제주대학교, 2002 및 흙살리기운동추진본부, 1997).

가축분뇨 속에는 작물에 필요한 각종 영양분이 함유되어 있어 양분을 공급하는 기능을 한다. 가축분뇨의 비료성분을 현재 농지에 시비되고 있는 화학비료의 양과 비교하면 질소 87%, 인산 54%, 칼리 53% 수준을 함유하고 있어 화학비료를 상당량 대체할 수 있다. 또한 생육촉진을 자극하는 기능이 있다. 가축분뇨로 만들어진 퇴비를 토양에 투입하면 토양미생물이 급속하게 증가하여 유기물 분해가 시작되는데 분해과정에서 생성되는 각종 분해 생성물인 무기영양분과 미량요소, 특이물질인 아미노산, 핵산, 유기산, 비타민, 부식 등이 작물에 양분으로 공급되며 생육을 촉진하게 된다.

그리고 토양의 물리화학성을 개선한다. 토양미생물에 의한 분해생성물과 균사 등에 의해 토양구조가 떼알구조로 변하게 된다. 떼알구조 토양은 공극이 형성되어 공기의 유통과 투수성이 원활하여 보수력이 증대되고 작물의 뿌리신장이 촉진시킬 뿐만 아니라, 염기치환용량을 높여 보비력이 증대된다. 그리고 불용성 인산을 가용화시킬 뿐만 아니라 토양의 완충능력을 향상시킨다. 즉, 시비된 인산은 토양용액에 녹

아 상당부분이 토양 중에 고정화되어 작물의 뿌리가 흡수할 수 없는 상태로 남아 있게 되는데, 이를 인산의 고정화 또는 불용화라고 하며, 퇴비 사용할 경우 유기물이 분해되는 과정에서 생성되는 유기산에 의해 인산이 가용화되어 작물이 흡수하여 이용할 수 있게 된다. 또한 토양에 산 또는 알칼리성 물질이 가해지면 그대로 반응하는 것이 아니고 pH의 변화정도를 작게 해주는 기능을 완충능력이라고 하는데, 퇴비 등 유기물을 사용했을 때 이 기능이 향상된다. 이 기능이 향상되면 중금속 등 유해물질의 해독을 경감시킬 뿐만 아니라, 지온의 상승효과에 의해 각종 화학반응을 촉진시킨다. 그리고 유기산에 의해 토양광물의 화학적 중화작용 촉진으로 양분의 가급태화하는 기능을 하고, 유익한 길항균의 증식으로 병해의 발생을 완화시키는 기능도 한다.

퇴비는 작물의 품질을 개선하는 기능을 가지고 있다. 퇴비의 사용은 양분공급기능 및 생육촉진기능과 토양의 물리화학적 개선 기능 등 각종 기능이 복합적으로 작용하여 최종적으로는 농산물 품질이 향상시킨다. 작물에 대해 조사한 결과 따르면 화학비료만 사용한 경우보다 저장성이 향상되고 열과현상이 감소하며, 색깔과 당도가 증가하는 등 품질개선효과가 큰 것으로 나타나고 있다(표 6).

**2. 환경오염원으로서의 문제**

농업활동에서 발생하는 오염원을 비점오염원이라고 한다. 가축분뇨는 농촌지역의 대표적인 비점오염원으로서 통합관리가 아주 힘든 오염원이다. 가축분뇨는 질소와 인산과 같은 영양염류의 함량이 높기

때문에 이를 적절하게 관리하지 못할 경우 지표수와 지하수 등 수질오염을 유발시킬 수 있다. 가축분뇨가 지표수에 유입되면 고형물은 수체에 침전되고 부영양화 물질인 질소와 인산이 용존되어 조류가 왕성하게 성장하게 되며, 미생물이 이를 분해하는 과정에서 용존산소를 소모되게 된다. 이렇게 되면 지표수에 산소가 부족하게 되어 혐기분해가 일어나 냄새가 나고 하층식물과 물고기가 치사하게 된다.

축산분뇨 중의 질소는 혐기적인 조건에서는 암모니아태 질소로, 호기적인 조건에서는 질산태 질소로 무기화 된다. 제주지역에서 특히 문제가 되는 것은 지하수 오염을 유발 시키는 질산태 질소이다. 토양입자는 일반적으로 음전하를 띄고 있기 때문에 음이온인 질산태 질소는 토양에 흡착되지 않고 빗물 등에 의해 씻겨 내려가 지하수를 오염시킨다. 축사주변의 오폐수나 농경지에 과도하게 축산분뇨를 사용하게 될 경우 질산태 질소가 빗물에 의해 지하로 이동하여 지하수로 내려가게 된다. 따라서 축산지역 지하수의 질산태 질소 오염문제는 다른 나라에서 이미 사회문제가 되어가고 있는 실정이다. 또한 가축분뇨를 위생적으로 관리하지 못하면 수인성 병원균의 전파 매개가 될 수 있다.

작물이 성장하기 위해서는 빛, 수분, 이산화탄소와 영양원인 질소, 인산, 칼리 등이 필요하다. 가축분뇨는 유기물과 영양염류를 다량 함유하고 있다. 질소, 인산 및 칼리는 작물생육에 반드시 필요한 필수 영양소이기는 하지만 토양 중에 적정수준을 초과하는 경우 작물생육을 저해할 뿐만 아니라 토양오염원으로 작용한다. 가축분뇨의 과다사용에 의한 토양의 염류집적 문제는 이미 오래 전부터 국내외에서 보고되

표 6. 유기질 비료와 무기질 비료구에 대한 재배시험결과.

품 명	시험결과(무기질 비료에 대한 상대적 비교)
과채류(메론, 수박)	* 당도면에서 유의성은 나타나지 않았으나 유기질 비료구가 열과율과 변형과가 적으며 과육이 부드럽고 맛이 뛰어나
엽채류(양상추, 양배추)	* 당함량이 증가되고 저장일수가 늘어남
근채류(당근)	* 당근의 색소에 관여하는 카로틴 함량이 높아짐
과일류(사과)	* 과색이 뛰어나고 육질이 단단하며 향미도 우수한 결과가 나옴

자료: 흙살리기운동본부(1997).

고 있으며, 이를 조절하기 위해 세계 각국은 농지와 초지의 단위면적 당 가축의 사육두수와 가축분뇨의 살포기준을 정하여 엄격하게 적용하고 있다(농진청 농업과학기술원, 1999). 예를 들어 독일의 경우는 연간 1ha당 살포규제량을 80~200kgN/ha·y이하로 제한하고 있고, 살포시기도 10~2월 사이에는 살포를 제한하고 있다. 덴마크의 경우는 단위면적당 가축사육 한도를 소는 2.3두/ha, 모돈은 5.1두/ha로 제한하고 있다(제주도·제주대학교, 2002).

또한 가축분뇨가 부패하면 NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, VFA, Mercaptans, Cabonyls 등 인축에 해로운 물질을 방출한다. 이와 같은 휘발성 물질은 악취를 유발하므로 인근 주민과의 마찰을 일으키는 원인이 된다. 축사에서 발생하는 먼지는 가축의 호흡기 질병의 원인이 되기도 하며, H<sub>2</sub>S는 철의 부식의 원인이 되기도 한다. 축사에서 발생하는 먼지 속에는 병원균이 포함되는 경우가 있어 인축에 질병을 일으키는 요인이 되기도 한다. 가축분뇨 중의 병과 기생충, 축사주변의 파리와 모기에 의한 위생문제도 제기된다.

이처럼 축산분뇨는 적절하게 관리하지 않으면 수질은 물론 토양과 대기를 오염시키는 요인으로 작용할 수밖에 없으며, 따라서 제주지역에서 발생하는 축산분뇨를 자원화 하는 등 적절한 관리체계가 마련되지 않으면 제주지역의 축산업 특히 양돈업 발전은 물론 제주지역 환경의 걸림돌로서 작용할 수밖에 없다.

### 3. 육저부 퇴비의 반입문제

그런데 제주지역의 축산분뇨 처리문제와 관련하여 또 하나 문제가 되는 것은 친환경농업의 육성으로 유기질비료에 대한 수요가 커지면서 육저부에서 퇴비가 반입되어 사용하고 있다는 점이다. 그나마 품질이 좋고 산업폐기물이나 축산 관련 전염병 등으로 오염되지 않은 퇴비가 반입된다면 그렇게 문제가 되지 않을 수도 있지만 현실은 그렇지 못하다. 육저부에서 반입되고 있는 퇴비는 두 가지 측면에서 제주 산 축산분뇨의 처리와 환경에 영향을 미칠 수 있다. 첫째는 제주지역의 환경부하능력과 관련된 것이며, 또 하나는 부실퇴비의 반입문제이다.

농지 단위면적당 비료성분 요구량과 가축분뇨 처리물 부하량에 대한 김 등(2001)의 연구에 의하면, ha당 비료성분 요구량의 전국 평균은 질소가 129.7kg, 인산이 63.9kg, 칼리가 85.1kg 인 반면, 가축분뇨 처리물 비료성분 부하량은 질소가 66.7kg, 인산이 37.1kg, 칼리가 48.3kg으로, 비료 요구량으로 보면 질소 52.3%, 인산 61.3%, 칼리 58.6%를 충족시킬 수 있는 것으로 나타나고 있다. 제주지역의 경우 ha당 비료성분 요구량은 토양학적 특성상 질소가 164.9kg, 인산 168.9kg, 칼리 145.3kg으로 높은 반면, 가축분뇨 처리물 비료성분부하량은 질소 33.6kg, 인산 14.3kg, 칼리 19.9kg으로서 비료 요구량으로 보면 질소 20.7%, 인산 9.6%, 칼리 14.4%로 전국에 비해 낮은 것으로 나타나고 있다. 이 연구 결과만을 놓고 본다면 제주지역의 경우 현재 발생하고 있는 축산분뇨를 전량 경지에 환원시켜도 환경에 부담을 주지 않을 수 있을 정도로 여유가 있다. 그러나 이 분석은 전제가 작물재배에 필요한 비료성분은 축산분뇨로 우선 공급하고 부족분을 화학비료로 보충한다고 하는 것 등을 전제로 하고 있기 때문에 현실적으로는 이보다 적을 수 밖에 없다.

더구나 표 7에서 보는 바와 같이 2010년까지의 예상하고 있는 목표이기는 하지만 예상과 같이 가축사육두수가 늘어날 경우 축산분뇨를 처리할 수 있을 만큼 충분한 환경부하능력을 가지고 있다고 할 수 없다. 거기에 화학비료의 사용량, 매년 25,000~40,000 정도 발생하고 있는 감귤박과 전분박 등을 처리하는 것까지 고려할 경우 위의 부하능력은 오히려 부족하다고 할 수 있다.

표 7. 주요 가축의 증식목표와 가축분뇨 예상 발생량.

(단위:두, 수, 톤)

	2001년		2010년	
	사육두수	축분발생량	사육두수	축분발생량
계	1,697,478	1,366,763	2,038,000	2,700,562
한육우	16,983	90,502	100,000	532,900
젖소	5,677	94,488	8,000	133,152
돼지	358,108	1,124,101	630,000	1,977,570
닭	1,316,710	57,671	1,300,000	56,940

자료: 제주도 축정과.

하지만 앞에서 언급한 바와 같이 여러 가지 이유로 인해 제주산 축산분뇨를 충분히 비료자원으로 활용하지 못하고 오히려 육지부로부터 퇴비가 반입되어 사용되고 있는 실정이다. 이는 제주지역의 환경부하능력을 잠식하는 요인으로 작용할 수밖에 없고 제주지역의 축산업과 환경을 위축시키는 요인으로 작용할 수 있다.

두 번째로 육지부로부터 부실퇴비의 반입문제이다. 제주지역의 경우 연간 700~1,000만 포대의 퇴비를 비롯한 부산물 비료를 사용하고 있는 것으로 추측하고 있다. 부산물 비료는 유통과정이 복잡하기 때문에 제주지역으로 반입되는 양을 정확하게 알 수 없으나 300평당 20포대를 사용한다고 가정한다면 이 정도의 양이 될 것으로 추정된다. 즉, 전국 부산물 비료의 약 10%가 제주지역에서 사용되고 있다고 할 수 있다(현, 2002).

제주지역은 여러 가지 여건으로 보아 육지부로부터 퇴비를 비롯한 불량 부산물 비료가 많이 반입될 수 있는 조건을 가지고 있다. 첫째 앞에서 언급한 바와 같이 제주지역에 발생하고 있는 축산분뇨가 충분히 퇴비로 자원화 되지 못하고 있어 육지부로부터 다량의 퇴비가 반입되고 있다. 물류비용이 포대 당 1,000원 이상이 소요되는데도 불구하고 제주지역산 퇴비보다 싼값으로 판매되고 있다. 이렇게 싼값으로 판매할 수 있다는 것은 그만큼 좋은 원료를 사용할 수 없다는 것을 의미할 뿐만 아니라, 오히려 중금속이나 석유화합물과 같은 산업폐기물을 가지고 제조한 퇴비가 반입될 수 있다는 것을 간접적으로 말해주고 있다. 여기에 농민들도 가능한 한 값이 싼 부산

물 비료를 구입하는 것을 선호하고 있기 때문에 불량퇴비의 반입 가능성은 더욱 커지게 된다.

농가에서는 퇴비를 포함하여 유기물이 함유된 모든 비료를 유기질 비료라고 하고 있으나, 비료 관리법에서는 유기질 비료와 부산물 비료의 공정규격을 구분하여 관리하고 있다. 유기질 비료는 원료를 부숙시키지 않고 사용하며, 사용 가능한 원료도 법으로 정해져 있기 때문에 원료만 제대로 쓰면 공정규격 안에 들어가게 되며, 중금속 등의 유해물질이 함유되어 있을 가능성이 거의 없다. 반면 퇴비를 비롯한 부산물 비료는 비료 성분함량은 규제하지 않고 유기물 함량과 유기물 대 질소의 비율을 공정규격으로 설정하여 관리하고 있다(표 8). 또한 산업폐기물을 원료로 사용할 경우에 중금속이 퇴비 중에 함유될 수 있기 때문에 유해물질인 비소, 카드뮴, 수은, 납, 크롬, 구리 등에 대한 공정규격을 정해 놓고 있다.

이렇게 정해져 있음에도 불구하고 퇴비에 의한 사고가 표 9와 같이 다양한 형태로 발생하고 있다. 제주지역만 하더라도 2001년도에 산업폐기물로 제조되어 중금속으로 오염된 퇴비를 사용하여 16만여평에 더덕을 재배한 17여 농가가 불량퇴비에 의한 피해를 입었다(제주일보 2001년 8월 3일자). 이처럼 제주지역의 경우 그 보고 건수는 많지 않지만 피해가 나타났으며, 더 무서운 것은 불량 퇴비에 대해 주의를 기울이지 않고 계속 사용하게 된다면 그 피해는 점차 누적되어 토양을 오염시키고 제주지역의 환경과 농업의 기반을 무너뜨릴 수 있다는 점이다.

그 외에도 구제역과 같은 치명적인 질병을 전파시킬 수 있는 가능성을 가진 매개체가 될 수 있다. 이

표 8. 퇴비의 공정 규격.

함유되어야 할 주성분의 최소량(%)		함유할 수 있는 유해성분의 최대량	기타규격	비고
퇴비	유기물 25	비소 50mg/kg	* 유기물 대 질소의 비 50% 이하인 것 * 염분(NaCl) 1.0% 이하	
		카드뮴 5mg/kg		
		수은 2mg/kg		
		크롬 300mg/kg		
		구리 500mg/kg		
		납 150 mg/kg		

표 9. 육지부에서의 부산물 비료에 의한 피해 사례.

사례	발생년도	피해지역	피해면적	퇴비공급	피해원인	피해증상
1	1995	경북 상주	참외밭 2ha	비료생산 등록업체 K업체	비료성분이 적은 가축분 퇴비를 화학비료 대신 사용하여 영양부족 증세를 나타냄. 안정화(CaO)처리를 퇴비제조방법으로 사용하여 퇴비중 유기물 및 비료성분은 낮고 Ca, Mg 등 무기성분 함량이 높음	생육지연
2	1995	경기 파주	우영. 마약 4ha	경기도 동두천 소재 H농장	가축분에 산업폐기물이 혼입되어 발생함	작물이 발아되지만 뿌리와 잎이 자라지 못하고 아랫잎부터 고사. 현지조사 토양검증, 식물체 분석, 병리검사 등을 종합한 결과 퇴비중의 불량원료 혼입과 미부숙이 피해원인으로 분석됨
3	1995	경기 의왕	하우스 장미 420평	인근 양계장에서 농업인 수거하여 사용	계분을 부숙시키지 않고 밀폐된 하우스에서 사용하여 가스가 발생되어 나타난 피해로 추정	잎에 흑색 반점. 잎이 고사함
4	1995	경기 고양	배추밭 0.2ha	무허가 퇴비제조업자 (소재불명)	피혁오니 등이 혼입된 산업폐기물을 가축분 퇴비로 속여 공급	배추 생육지연 및 고사
5	1996	경기 고양, 일산	하우스 재배 고무나무 0.2ha	경기소재 B농협	농협에서 제조한 축분퇴비의 과량사용으로 인한 가스피해	아랫잎부터 흑변(신초정상) 되었음
6	1996	전북 익산	참외밭 0.9ha	비료생산 등록 H업체	환기가 제대로 되지 않아 미분해 유박의 분해와 시용비료에 의한 염류과다로 인하여 염류장해 및 가스 발생	잎이 오그라지며 가장자리가 마르면서 심한 것은 고사
7	1996	경기 평택시 안중, 고덕 일대	고추, 수박 3.5ha	오니류 재활용 D업체	폐기물 살포토양에 구리 등 중금속이 토양오염 대책 기준 또는 농작물 피해기준을 초과함. 농작물 생육저해물질에 의한 직접피해로 추정됨	농작물 이식 후 활착을 하지 못하고 고사됨
8	1996	경기 고성	시설고추 0.4ha	양계농장	산업폐기물에 혼입된 유기 유해물에 의한 피해로 추정	잎이 오그라들고, 줄기가 신장하지 않으며 심한 경우 생육이 정지됨
9	1997	경북 성주, 김천	참외, 수박 등 약40ha	비료등록 취소 S업체	산업폐기물 등을 퇴비원료로 사용하여 발생	잎이 오그라들고 줄기가 신장하지 않고 심하면 생육이 정지됨 현지 포장조사 재현시험, 자체별 피해 정도, 토양성분 및 퇴비분석을 통하여 피해 원인을 규명한 결과 피해발생 경로를 보면 석유화합물질에 함유된 클로로 벤젠 및 톨루엔 등의 유사물질이 뿌리로부터 흡수되거나, 가스상태로 흡수되어 생리적으로 피해를 입힌 것으로 추정



표 9. 계속.

사례	발생년도	피해지역	피해면적	퇴비공급	피해원인	피해증상
10	1997	전북 익산	담배밭 0.7ha	비료생산 등록 G업체	부숙되지 않은 생돈분, 생계분으로 제조한 퇴비 200톤을 2,000평에 사용. 미완숙 퇴비를 과다 사용. 산업폐기물을 퇴비로 공급	부분적으로 황화현상이 나타나고 생육이 부진
11	1997	경기 포천	옥수수 7ha	폐기물 처리 N업체	피혁오니 등 유해폐기물을 퇴비로 제조하여 농가에 무상공급. 폐기물 처리 목적으로 불량퇴비를 과다 살포한 점과 폐기물 중의 유해물질이 복합된 것으로 추정됨	폐기물 과다살포지역 옥수수 초기생육 지연 및 고사. 폐기물 살포량이 적은 지역은 정상생육
12	1997	경기 화성군 봉담면	고추 0.7ha	폐기물 처리업자	농사를 짓는 조건으로 농경지 2,000평을 임대하여 폐기물을 퇴비로 농경지에 불법 매립. 폐기물 중 유기성 유해화합물에 의한 피해로 추정	고추 생육 지면 및 신초의 생육 정지
13	1997	경기 평택	배나무 3ha	양돈 농장	폐가구 등 산업부산물을 가축분과 혼합한 후 미부숙 상태로 공급하여 휘발성물질에 의해 나타난 생육장애로 추정	살포직후에 지렁이가 흙밖으로 나와 죽음. 생육초기 배나무 잎이 고사. 뿌리는 고사 후 부패. 심한 경우에는 배나무 전체가 고사한 경우도 있음
14	1996	인천 경서동	포도나무 2ha	폐기물 처리업자	도살장 폐기물과 산업부산물을 가축분에 혼합한 후 미부숙 상태로 공급하여 휘발성 물질에 의해 나타난 생육장애로 추정	폐기물 과다 사용으로 재배면적이 1/2 정도가 고사함. 생육초기 포도나무 잎이 고사. 뿌리는 고사 후 부패. 심한 경우에는 포도나무 전체가 고사하여 소생 불가능
15	1998	천안 입장	포도나무 25ha	비료공급업체	유해물질 함유 폐기물 혼입퇴비 사용	포도 새뿌리 신장이 억제되고 심한 경우 뿌리 전체가 썩음. 잎은 하엽부터 갈색반점이 나타나고 고사

자료: 농진청 농업과학기술원(1999).

처럼 육지부에서 반입되는 퇴비는 제주지역의 축산분뇨의 처리와 환경오염 방지를 위해 해결해야 할 필수적인 과제이다.

#### IV. 축산분뇨의 자원화와 환경오염 경감방안

제주지역의 축산분뇨 처리문제는 앞에서 살펴본 바와 같이 점점 심각한 양상을 띄어가고 있다. 이대로 방치할 경우 축산업의 발전을 저해할 뿐만 아니라 제주지역의 환경을 오염시키는 주범으로 전락할

수 있다. 가축분뇨의 처리는 이를 자원화 하는 것이 가장 바람직하다. 그러기 위해서는 첫째로 축산분뇨 처리시설을 보완하는 등의 인프라 구축이 무엇보다 시급하다. 축산농가와 비료제조업체에 시설과 기계들이 노후화 되어 제 역할을 하고 있지 못하다. 또한 일부 농가에서 축산분뇨를 무단방류 하는 사례도 계속 나타나 문제가 되고 있다. 우선 시급한 것은 노후화 시설을 교체할 수 있도록 정책자금의 지원과 처리용자가 이루어져 시설을 개선해야 한다.

그리고 축산분뇨 공동처리장이 빠른 시일 안에 시설되어야 한다. 공공처리장은 영세한 축산농가에서

발생하는 가축분뇨를 일괄 수거하여 무단방류 되는 것을 원천적으로 차단하고 부산물 비료로 자원화 하여 자연자원의 가치를 실현하고 환경오염을 방지하는데 의미가 있다. 현재 북제주군의 경우 양돈 중심 지역인 한림읍 지역에 '04년까지 100m<sup>3</sup>/일 규모의 공공처리시설을 2개소 시설하기 위해 추진 중이고(예산 15,000백만 원), 남제주군도 '04년까지 대정·안덕 지역에 200m<sup>3</sup>/일 규모의 공공처리시설을 설립하기 위해 추진하고 있다(예산 10,000백만 원). 그러나 이 시설도 현재의 축산분뇨의 발생량으로 볼 때 결코 충분한 규모라고 할 수 없다. 또한 공공처리시설이 완공되면 축산경영 규모에 관계없이 상당수의 축산농가가 축산분뇨 자체 처리의 어려움 때문에 공공처리시설에 의존하려고 할 것으로 예상되고, 향후 사육두수의 증가로 인한 축산분뇨의 발생량 증가 등을 감안하면 빠른 시일 안에 4~5개소를 더 추진할 필요가 있다고 생각된다.

이렇게 공공처리를 할 경우 집중적인 관리가 가능해져 자원화 및 환경오염 방지에 기여하게 될 것이다. 또한 공공처리시설 주변에 민간비료공장을 유치하여 수거와 관리는 생산자단체나 시·군이 담당하고 자원화는 민간비료공장이 담당하는 것도 경영문제를 해결하는데 도움될 수도 있고, 공공처리시설의 경영에 어려움이 있다면 민간비료공장에 위탁경영을 시키는 것도 하나의 방법으로 생각할 수 있다.

그리고 비료제조업체에 대한 세제 및 금융지원과 정책적 지원을 강화해야 한다. 축산분뇨의 자원화를 비롯한 처리는 축산농가나 공공처리시설이 전부 담당하기에는 한계가 있다. 오히려 민간제조업체가 축산농가나 공동처리시설이 처리하는 물량보다 더 많은 물량을 처리하는 것이 더 효과적이며 현실적으로 더 많은 물량으로 처리하고 있다. 이에 대한 정책적 지원이 필요하다. 더나가 생산자 단체나 도·시·군이 직접적 수거차량을 운영하여 수거비용을 감소시켜 주는 지원까지도 필요하다.

둘째로 부산물비료에 대한 검사를 강화하고 제주 지역에 적합하도록 공정규격을 강화하는 것이다. '98년도 제주지역에서 유통되고 있는 47종의 부산물 비료를 채취하여 조사한 결과에 따르면(현, 2002), 수

분함량은 10% 미만에서부터 60% 이상까지 다양하게 분포하고 있었고, 주로 30%~50% 사이의 부산물 비료가 많았다. 그리고 수분함량이 60% 이상인 비료도 전체의 1/4을 웃돌 정도로 불량 부산물 비료가 유통되고 있음 알 수 있다. 수분함량이 많은 비료의 문제점은 첫째 비료 성분함량이 적으며, 둘째 정상적인 발효과정을 거치지 않은 비료일 가능성이 높을 뿐만 아니라, 증금속과 같은 유해물질이 혼입될 가능성이 높은 비료이다. 토양의 물리화학적 성질을 개선하기 위해 필요한 유기물 함량도 공정규격은 25% 이상이 되도록 하고 있는데 13개 시료가 25% 이하로 기준 이하의 값을 나타내고 있다.

유해물질 중 크롬의 경우는 공정규격이 300ppm이다. 크롬 함량이 많은 비료는 피혁공장, 합금, 도료공장의 슬러지를 혼합했을 때 나타내는 것으로 '97년도 조사결과에서는 약 25%가 공정규격을 초과했다. 일반적으로 공단 슬러지를 사용하지 않을 경우 크롬의 함량은 100ppm 이하로 나타나다. '98년 조사에서는 9개 비료만이 100ppm 이상이었고, 그 중 2개는 공정규격인 300ppm을 넘었다. 그러나 카드뮴이나 구리의 경우는 공정 규격을 초과하는 비료는 나타나지 않았다. 납의 경우는 공정규격 150ppm 이하였지만 100ppm을 초과하는 비료가 4%에 이르러 크롬 다음으로 주의를 해야 할 유해물질이다.

이처럼 퇴비를 비롯한 불량 부산물 비료는 토양오염 등 환경을 오염시킬 가능성을 가지고 있다. 도내에서 생산하거나 도외로부터 반입하여 판매하고자 할 때는 생산·반입한 물량에 대해 출하 전에 규정에 의한 검사를 실시하고 합격한 것에 한하여 판매할 수 있도록 해야 한다. 제주지역은 공단이 없어 오염원이 없기 때문에 제주지역에서 생산하고 있는 축산분뇨 퇴비의 경우는 증금속 등 유해물질이 혼입될 위험이 없지만, 육지부로부터 반입되고 있는 부산물 비료에 대해서는 유해물질에 대한 검사가 이루어질 수 있도록 정기적인 검사체계가 만들어져야 한다. 또한 제주항, 애월항, 안덕항, 성산항, 서귀항 등 주요 항구를 통해 반입되고 있는 반입 부산물 비료를 수시로 검사할 수 있도록 시·군농업기술센터와 제주도농업기술원 등에 기동 단속반을 설치하여 운영할

필요가 있다.

또한 제주도내에 유통되고 부산물 비료에 대한 체계적이고 지속적인 단속을 하기 위해 부정·불량비료 신고센터 설치·운영해야 한다. 부정·불량 부산물 비료의 유통을 방지하여 농민 피해와 환경오염을 예방하고 부산물 비료의 품질향상과 유통질서를 확립하여 부정·불량 부산물비료의 생산과 유통을 근절시킬 수 있도록 해야 한다.

그리고 부산물비료 공정규격은 '77년도에 처음 설정된 후에 여러 번에 걸쳐 수정되어 왔는데 어떤 성분은 강화되기도 했지만 일부 유해 중금속은 오히려 완화되었다. 예를 들면 납은 원래 50ppm이었으나 '94년도에 150ppm으로 완화되었고, 크롬은 '94년도에 추가되던 당시에는 200ppm이었으나 '96년 개정하면서 300ppm으로 완화되었다. 그리고 구리의 경우도 처음에는 300ppm이었으나 500ppm으로 완화되었다. 현재 우리나라에서 적용되고 있는 부산물비료의 공정규격은 외국에 비해 느슨하여 규정 농도가 높은 편이다. 따라서 공정규격을 통과하더라도 산업폐기물이 함유되어 있을 가능성이 높은 편이다. 제주지역은 청정지역으로 국제자유도시계획이 추진되고 있는 만큼 조레 등을 제정하여 유해물질에 대한 공정규격을 더욱 강하게 제한하여 중금속에 의한 환경오염을 원천적으로 막아야 한다.

셋째로 제주산 가축분뇨로 제조된 부산물 비료 구입에 대한 보조 지원이 필요하다. 제주지역에서 발생하고 있는 축산분뇨를 원활하게 처리하기 위해서는 제주산 축산분뇨로 제조된 부산물 비료에 대한 수요가 늘어나지 않으면 안 된다. 값싸게 들어오는 육지부의 퇴비를 원천적으로 봉쇄하기는 어렵다. 이와 경쟁하고 환경오염 방지와 축산업 진흥, 친환경농업의 발전을 위해 제주산 축산분뇨 퇴비 사용농가에 대한 비료구입대금의 일부를 지원하여 수요를 확대시키지 않으면 안 된다. 현재 토양산성화 방지를 위해 규산질 비료와 석회비료에 대해서 구입자금의 보조가 이루어지고 있다. 제주산 축산분뇨 퇴비의 수요를 확대하고 육지부에서 반입되고 있는 불량퇴비 근절하기 위해서는 반드시 필요한 조치이다.

넷째로 축산분뇨의 자원화에 대한 기술개발과 보

급 및 대농민 교육의 강화이다. 환경에 가장 크게 해를 미치는 요인 중에 하나는 유해한 중금속이나 석유화합물로 오염된 불량 부산물비료를 사용하는 것이다. 불량 부산물 비료에 함유된 중금속은 한번 토양을 오염시키면 분해되거나 없어지지 않고 영원히 토양 중에 남아 작물의 생육은 물론 인간에게까지 영향을 미치게 된다. 농가 스스로도 모른 채 조금씩 토양을 오염시키는 불량 부산물 비료는 결국 농사도 짓지 못하게 만드는 무서운 물질이다. 또한 중금속 함량이 낮다고 하더라도 성분함량이 미달인 부산물비료를 사용할 경우 구입비용은 저렴할지 몰라도 궁극적으로는 제대로 만든 부산물비료를 사용하는 것보다 손해를 볼 수 있다. 이처럼 어떤 부산물 비료를 선택하느냐에 따라 그 피해는 완전히 달라지게 된다. 이런 부정·불량 부산물 비료를 일반 농민이 구별하는 것은 쉬운 일이 아니다. 앞에서 소개했던 17개 덕 농가의 피해도 이러한 정보와 구별방법을 모른 채 업자들의 추천에 선택하여 사용한 결과 나타난 것이다. 따라서 시·군농업기술센터, 도농업기술원, 대학 등이 지속적인 교육과 홍보를 하고 농가가 좋은 비료를 구입하여 쓸 수 있도록 하는 정기적인 교육 프로그램을 마련하는 것이 필요하다.

그리고 축산분뇨를 비롯하여 농업에서 발생하고 있는 전분박과 감귤박 등과 같은 부산물을 처리하고 고품질의 부산물비료 제조기술을 개발하고 보급해야 하며, 현재 특히 문제가 되고 있는 노의 액비화에 대한 연구가 시급하다. 게다가 분뇨의 악취를 제거하고 발효를 촉진하는 데 도움이 되는 미생물제와 같은 축산환경개선제의 개발과 공급이 필요하다.

다섯번째로 농협 등 생산자 단체가 제주산 축산분뇨로 제조된 부산물 비료를 유통·공급하고 정보를 제공하며 불량 부산물 퇴비가 밭을 붙이지 못하도록 하는 중심적인 역할을 맡아야 한다. 제주지역의 축산업과 친환경 농업을 담당하고 있는 농민이 조합원인 농협이 육지부에서 반입되는 불량 부산물 비료를 막고 제주지역에서 발생하는 축산분뇨와 농업 부산물 문제를 해결하는 데 앞장서는 것은 너무도 당연한 일이다. 고품질의 부산물 퇴비의 생산뿐만 아니라 육지부의 불량퇴비의 반입에 대한 감시·감독, 제주산

축산분뇨에 대한 홍보와 소비촉진, 교육, 정보 제공, 유통활성화 등은 결국 생산자 단체인 농협이 담당해야 할 책무이다.

마지막으로 위와 같은 방법을 통해 제주지역에 발생하고 있는 축산분뇨와 농업 부산물을 전부 처리하여 자원화 하는 것이 가장 바람직한 일이라는 하지만 현실적으로 그것은 너무 어려운 일이다. 따라서 법적으로 허용되는 범위 안에서 공해상에 해양 투기하는 하는 것도 적극적으로 검토할 필요가 있다. 이런 방법까지 동원하지 않으면 축산분뇨를 비롯한 농업부산물을 완벽하게 처리하여 제주지역의 환경오염을 방지하고 축산업의 발전을 기대할 수 없다.

## V. 결론

가축분뇨는 유기물 자원으로서 과거에는 토양의 지력을 증진시키는 비료자원으로 농지에 환원시킬 수 있었고 환경오염과 같은 물질순환체계의 교란이 일어나지 않았다. 그러나 현재와 같은 가축사육형태의 대규모화와 집단화에 따른 축산분뇨의 발생량의 증가는 물질순환체의 처리능력을 넘어서고 있기 때문에 수질, 토양, 대기를 오염시키는 요인이 되고 있다. 이와 같은 오염 때문에 축산분뇨에 대한 규제와 단속이 이루어지고 있고 최근에는 그 규제가 더 강화되고 있다. 제주지역의 경우도 지하수의 오염, 토양오염, 악취 등으로 인해 주민과의 마찰이 빈번하게 일어나고 있으며, 지하수의 오염과 연안 생태계의 오염에 대한 우려가 점점 높아지고 있다.

이렇게 문제가 되는 축산분뇨를 퇴비로 만들어 다시 농지로 환원시켜주는 자원화가 환경부하를 경감시키는 가장 바람직한 일이다. 그래서 그 동안 정부와 지방자치단체에서 축산농가와 생산자 단체에 퇴비화 시설, 액비화 시설, 정화처리 시설에 대한 지원을 해왔고, 그 결과 규제 대상이 되는 대부분의 축산농가가 이 시설을 도입하여 운영 중에 있다. 그러나 운영과 관리의 미숙, 장비의 노후화와 고장, 경영상의 어려움, 판매부진 등으로 기대한 만큼의 성과가 나타나고 있지 않다. 더욱이 육지부로부터 부산물 비

료가 대량 반입되어 사용하고 있어 제주산 축산분뇨로 만들어진 퇴비의 수요를 축소시키고 있을 뿐만 아니라 제주지역 환경이 중금속 등 환경에 유해한 물질로부터 무방비 상태로 노출되어 있는 상태이다.

따라서 제주산 축산분뇨를 원활하게 자원화할 수 있도록 노후화되고 있는 축산분뇨처리설의 개보수와 공공처리시설의 설립 등 인프라 구축을 위한 정책적 지원이 필요하다. 그리고 민간비료공장의 비료화 사업을 촉진하기 위한 정책 배려가 이루어져야 한다. 이와 더불어 육지부에서 부정·불량 부산물 비료가 반입되지 못하도록 검사와 단속을 강화하고, 제주지역에 적합하도록 부산물 비료의 공정규격을 강화하여 중금속 등 유해물질에 의해 환경이 오염되지 않도록 해야 한다. 그리고 제주산 부산물 비료 구입대금에 대한 지원으로 제주산 부산물 비료의 수요를 확대해야 하고, 기술개발과 교육, 경우에 따라서는 공해상에 해양투기하는 것도 적극적으로 검토해야 한다.

가축분뇨의 처리문제는 단순한 오염물질의 처리개념이 아니라 비료자원, 위생, 방역, 환경, 경제성 등 여러 가지 개념을 종합하여 고려한 물질 순환 원리에 의거하여 대응해야 한다. 물론 축산분뇨에 1차적인 책임은 분뇨발생책임자인 축산농가에 있으며 그에 상응하는 비용 부담을 해야 한다. 그러나 이런 원칙을 적용하는 것만으로 축산분뇨를 처리할 수 없다. 축산분뇨를 효율적으로 처리하여 자원화 할 경우 환경오염을 방지할 수 있고, 축산업의 발전을 통한 지역경제를 활성화할 수 있으며, 친환경농업의 기초적인 자원을 확보할 수 있는 여러 가지 장점이 있다. 따라서 정부와 지방자치단체의 책임이 결코 작은 것이 아니며 그에 상응하는 정책지원이 반드시 있어야 한다. 제주지역의 축산분뇨처리문제는 축산농가, 생산자 단체, 민간 부산물 비료제조업자, 지방자치단체가 머리를 맞대어 실현 가능한 방안을 마련하고 이를 시행해야만 해결이 가능해질 것이다.

## 참고문헌

1. 김재환 외 3인, "가축분뇨 비료성분 부하수준을

- 고려한 지역별 적정사육두수 설정”. 「농업경영·정책연구」 28(2), 255-277, 2001.
2. 농진청 농업과학기술원, 「친환경농업을 위한 가축분뇨 퇴비 액비 제조와 이용」, 1999.
3. 농진청 축산기술연구소, 「가축분뇨 자원화 및 이용기술 개발」, 2000.
4. 신용광 외 2인, “가축배설물의 재생자원이용에 대한 경종농가의 선호분석”, 「농업경영·정책연구」 27(1), 14-27, 2000.
5. 정경수, “효율적 축산오염방지 지원정책”, 「농업경영·정책연구」 28(1), 167-185, 2001.
6. 제주도·제주대학교, 「제주형 환경농업 프로그램 개발」, 2002.
7. 허덕·정민국, “가축분뇨 처리방법별 비용과 규모의 경제성”, 「농업경영·정책연구」 28(2), 364-382, 2001.
8. 현해남, “친환경적인 좋은 부산물 비료 선택 방법과 토양오염 방지” 「친환경농업 신기술 포럼」, 5-3, 2002.
9. 흙살리기운동추진본부, 「흙살리기운동기본교재」, 1997.