축산산업과 환경개선
-일본축산분뇨처리

우리나라 축산산업은 농가에서 부업형태로 소, 돼지, 닭을 가축으로 사육하였는데 이 때의 가축분뇨는 농작물 재배용 비료로 공급되었다. 1970년대부터는 축산업이 기업화되었으나 이의 부산물인 축분뇨 폐기물이 대량 발생되어 이를 퇴비화 하는데 한계점에 달하고 더욱이 영농정책이 증산일로로 화학 비료를 많이 사용하고 또한 농촌의 노동인력 부족으로 유기질비료보다 절대적으로 활용가치가 있는 축분뇨가 폐기물화되어 주변 토양, 하천 심지어는 상수원 오염의 주체로 변화되고 있는 실정이다. 이에 정부에서는 1980년대부터(환경청발족)우 · 돈의 두수와 사육장 면적비로 오수정화시설을 갖추게 하고 1990년대에 와서는 사육 두수가 증가하고 기업농장이 생기면서 그 오염이 심각하게 되자 오수 · 분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률을 제정하여 시행중에 있는데 최근에는 환경보전의 차원에서 축산산업문제가 오염원으로 대두되어 이 산업의 육성책과 환경보전 문제가 서로 엉키어서 사회문제화 되고 있어 산업육성과 아울러 환경문제해결 방안을 시급히 해결하지 않으면 안되는 시점에 왔다고 본다. 축산에서 발생하는 부산물을 과연 폐기물로서 처리하는 것만이 상책일런지 그렇지 않으면 이를 유기질비료로 활용하는 것이 유익할 것인지 심도있게 다루어 볼 필요를 느낀다.

폐수처리 개념으로 새로운 현대 처리시설을 갖추려면 $1m^3$당 100~150만원이 소요되는데 현행법규에 의하면 불가피한 조치이지만 과연 축산육성차원에서 볼 때 도저히 감당해 내기에 어려움이 많은 실정이고 경제적으로 타산이 맞지 않는다. 그러면, 후자인 전량퇴비화하는 방안을 강구해야 하는데 지금도 부분적으로 퇴비화하여 농가에서 사용되고 있으나 꼭 필요한 곳에서는 구하지 못하면서 폐기되고 있는 것을 어떻게 할 것인가.

폐기물관리법, 자원재활용법에도 명시 되었지만, 이를 이행하는데는 비료관리법 등 현행 법률의 보완이 선행되어야 하기 때문에 사업자들은 어떻게 해야 할것인지 망설이고 있다.

방법론적으로 볼 때, 기업화된 곳에서는 재력이 있어 이들까지 경비하려고 노력하고 있지만 소규모 축산농가에서는 배보다 배꼽이 더 큰 꼴이 되고 있다. 이것의 해결방안은 정부나 축협에서 자금 지원을 하여 퇴비화, 즉 유기질 비료로 생산시켜 나가야 겠지만 공동퇴비장 건설과 유기질 비료생산공장을 설립시키는 당국의 정책배려가 요망된다.

그렇게 하려면, 관련법규들을 과감히 개정 시행(육성방향)하는 것이 선결요건으로 본다. 비단 우리나라 뿐 아니고, 외국도 이와 유사한 고충이 있다. 그래서 금번(6.9) 축산진흥원 주최, 축협 후원으로 이루어진 축산 배설물처리이용에 관한 국제 세미나에서 파악된 논문 중 일본의 축산분뇨처리현황을 소개하고자 한다.

〈편집자주〉

Ⅰ. 서 론

'93년 12월 17일 일본정부는 GATT/UR이 타결됨에 따라 농업시책에 관한 기본방침을 결정했다. 그 내용 중 낙농과 관련해서는 이 기본방침에 준하여, 가공원료유 생산보조금 등 잠정조치법 개정 등의 검토를 추진함과 동시에 유제품등의 수급조정대책 및 가격안정대책을 충실하게 재검토하고 "신정책에 따른 축산경영 체질강화의 가속적인 추진, 축산가공업의 재편, 합리화 추진 등에 대해서 검토 한다."고 하였다.

일본정부는 이에 앞서 수년 전부터 GATT/UR의 타결을 계속적으로 염두에 두면서 농업정책을 재검토해 왔으며, GATT합의에 앞서서 작년 9월 농정심의회는 "쌀농사 이외의 주요부분에 대한 경영전망과 정책전개의 기본방향"을 결정하여 정부자문에 답신했다. 이것은 먼저 결정되어진 쌀농사 이외의 농업 즉, 밭작물, 과수, 축산에 관하여 앞으로 약 10년 정도를 내다본 행정의 방향이되는 것이다.

이것을 낙농의 경영규모와 노동시간의 예를 들어서 표 1에 제시하였다. 여기서 주된 종사자의 노동시간이 어디서나 2,000시간으로 되어 있는 것은 헬파제도의 확립이나 고용에 의한 노동시간의 경감에 의한 것으로 당연히 그 때문에 비용부담이 불가피해진다. 또 노동시간의 증가를 억제하면서 규모확대를 달성하기 위해, 프리스톨과 밀킹파라의 도입을 북해도 이외의 지역에서도 적극적으로 추진하려고 하고 있다.

이상의 두 가지 정책을 정리해 보면, 현행대로 각종 부족금지급제도를 유지하여 농가소득을 확보하고, 일본의 농산물가격을 국제가격에 근접시키기 위하여 농가 1호당 규모확대와 노동시간의 경감을 시도하려는 방향으로 생각된다. 이 규모확대는 낙농에서 뿐만 아니라 다른 축산분야에서도 같은 방향으로, 앞으로 처리해야하는 분뇨량의 증대가 농가의 축산경영을 압박할 것 같다. 그래서 정부로서는 쌀농사, 밭농사 농가를 포함한 지역전체에서의 지속적 농업시스템을 고려중이다.

Ⅱ. 일본국토의 환경오염

1. 일본국토에 대한 질소의 중압

일본의 국토에 대한 분뇨의 부하는 어떠할까?

이 점에 대해 다음 3가지로 나누어 볼 수 있다. 그 하나는 질소(N)의

표 1. 축산관계 농정심의회 보고 요지

		낙 농		유용종	육용종	육용우
		북해도	도·부·현	비 육	비 육	번 식
경영규모 (두)		경산우 80 총두수 114 초지사료포 72.5 ha	경산우 40 총두수 61 초지사료포 10.6 ha	비육우 200	비육우 100	번식우 20 총두수 40 논농사 6.0 ha 초지사료포 4.8 ha
생산성	단위당 생산량	8,000kg/두	7,200kg/두	비육종료월령 18개월	비육종료월령 24개월	분만간격 12.5개월
	노동시간(시간/두)	63.0(57)	87.2(61)	14.6(49)	33.4(44)	41.1(33)
	비용합계	50엔/원유1kg(74)	70엔/원유1kg(79)	29천엔/ 생체100kg(82)	35천엔/ 생체100kg(69)	235천엔/ 두(59)
노동시간(시간)		6,100	4,700	3,600	3,100	3,400
	· 주종사자	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	보조종사자	1,700×2인	1,100×2인	800×2인	600×2인	700×2인
	고 용	800	600	—	—	—

주 : 1. ( )는 1991년도 생산비 조사 평균을 100으로 한 수치
2. 유용종 비육, 육용종 비육의 비용합계는 송아지의 가격을 제외한 수치
3. 노동시간은 합계와 내역이 일치하지 않는 경우가 있음.

수지(收支)를 일본 국토 전체에 개괄적으로 추정해 보는 것이고 그 둘은 축산업으로부터 본 일본의 질소(N) 분포의 추정이며, 그 셋은 그 결과로서 생기는 환경문제를 보는 것이다.

일본의 식량자급률은 선진국 중에서도 가장 낮으며, 쌀을 제외한 대부분의 식료품을 수입하고 있다. 인간을 위한 식료품뿐만 아니라, 가축의 사료도 그 대부분을 수입에 의존하고 있다. 조금 오래된 데이타이긴 하지만, 일본에서 생산 혹은 수입된 식품 및 사료의 유통량을 질소(N)로 환산한 바, 여기에 따르면, '82년 현재 일본 국내산 농산물에 의해서 55만5천톤, 어패류에 의해서 31만3천톤 합계 86만8천톤의 질소(N)가 생산, 소비되었으며, 이외에 여기에 필적할 만큼의 79만7천톤의 질소(N)를 해외로부터 수입하고 있다. 한편 이들 합계 166만5천톤의 질소가운데 수출로 나간 것은 매우 소량인 6.5톤에 불과 함으로써 질소의 수지면에서 볼 때 연간 160만톤의 질소가 인간이나 가축을 통해서 일본국토에 방출되었다.

더욱이, 이들 식품 및 사료로 인한 질소(N) 이외에, 일본의 농지에는 화학비료의 형태로서 68만3천톤의 질소가 별도로 농산물 생산용으로 투입됨으로써 일본국토에는 연간 총 228만3천톤의 질소가 부하되는데 그중 농지에 리사이클용량으로 받아들일 수 있는 양은 42만7천톤에 지나지 않고, 나머지 172만8천톤의 질소는 하수등을 통해 농지 이외로 방출되거나, 리사이클용량을 초과하여 농지에 환원되는 것으로 생각된다.

표 2. 1988년 일본의 가축분뇨에 관한 전국 평균치

전체가축의 분뇨에서 유래되는 질소(N)량	……	579 천톤
(그중 소의 분뇨 질소량)	……	(262 천톤)
전체농지면적	……	5,317천ha
전체사료작물 재배면적	……	1,058 천톤ha
농지단위면적당 가축분뇨 질소량	……	109kg/ha
(사료작물재배지면적당 가축분뇨질소량)	……	(547kg/ha)
(사료작물재배지면적당 우분뇨질소량)	……	(248kg/ha)

2. 축산에 의한 분뇨와 토지환원

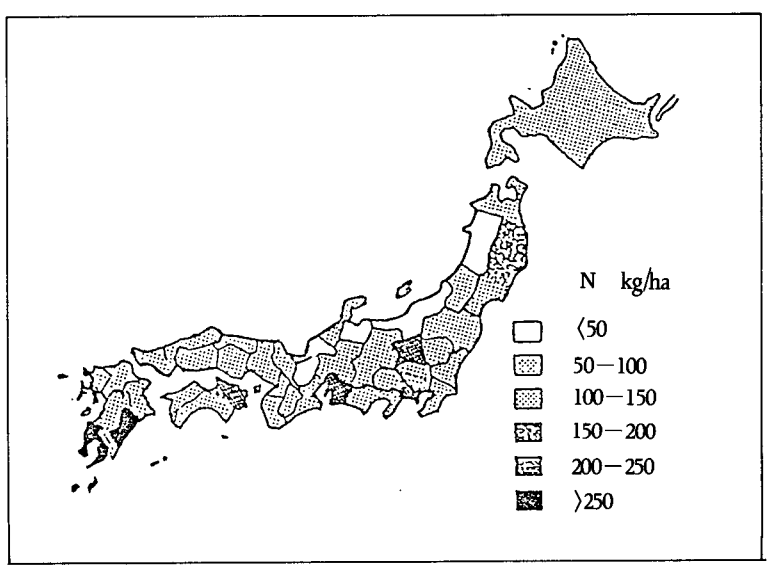
이상은 일본국민 전체의 활동에 따른 질소(N)의 수지(收支)였지만, 여기서는 축산과 관련하여 언급하고자 한다. 축산통계와 작물통계로부터 일본국내에 사양되고 있는 가축과 농경지의 면적을 계산함으로써, 가축에 의한 질소의 배설량과 지역에 따른 질소(N)부하를 산출하고 있다. 이때 각가축에 따른 질소배설량을 다음과 같이 설정했다. 즉, 유우 : 0.614, 육우 : 0.146, 돼지 : 0.040, 산란계 : 0.0011, 브로일러 : 0.0012, 말 : 0.135, 양, 산양 : 0.018kg N/1일이다.

그 결과는 표 2와 같다.

이 표에서 볼 때 전체가축의 분뇨를 전체농지에 균일하게 환원한 경우 질소의 부하량은 ha당 109kg으로, 보통작물의 적정시용기준의 상한치인 100kg을 초과하고 있다.

또한, 소의 분뇨량을 전체 사료작물 재배면적에 견주어 보면 248kg으로서 초지 시험장이 책정한 시용 상한치인 228kg/ha과 비슷하여 문제가 없는 것처럼 보일 수도 있지만, 이것을 각 현별로 보면 그 사정은 달라진다. 그림 1은 가축분뇨를 전체농지에 환원했을 때 각 도·도·부·현의 질소 부하량을 나타낸 것으로서 지역에 따른 균형

그림 1. 전축종의 분뇨질소(N)를 농지에 환원한 경우의 都·道·府·縣별 평균 부하량



이 크게 깨져 있는 것을 알 수 있다. 더욱이 현실적으로는 토지 이용형 축산으로 불려지는 유우나 육우의 사양에서도 일본의 경우는 사료자급률이 26%에 지나지 않으며, 북해도 이외의 도·부·현에서는 사료생산용의 농지에 분뇨를 환원하는 것만으로도 포화되어 있다.

3. 축산농가와 환경문제

이와 같이 양축농가로부터 발생하는 분뇨와 토지면적의 불균형은 어떤 결과를 가져올 것인가?

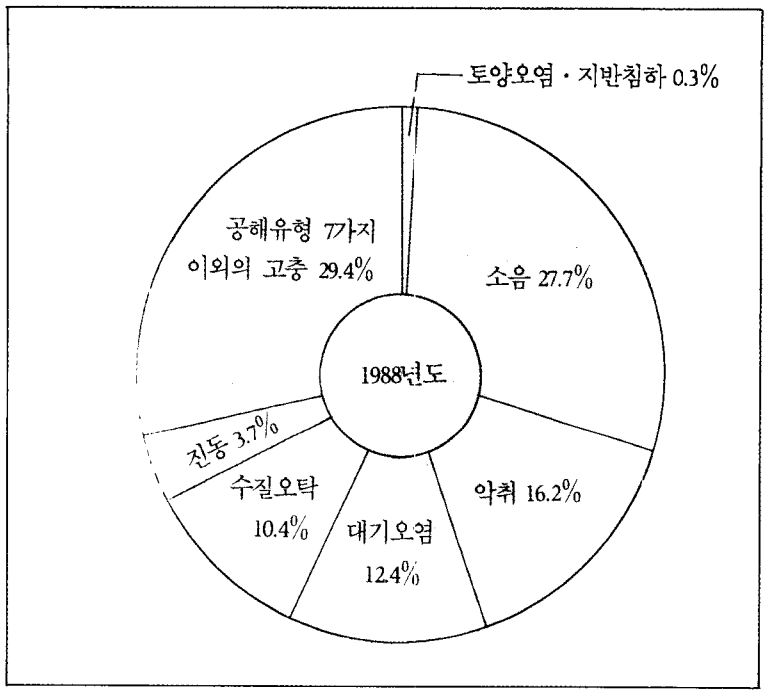
이것은 다음 세가지로 정리 될 수 있다. 즉 그 하나는 토양양분의 과잉, 더욱이 불균형으로 인해서 (사료)작물생산의 지속성을 저하시키고, 그 둘은 수확물의 미네랄 조성의 균형이 맞지 않고 아초산태 질소함량을 높여서 사료의 품질을 저하시킴으로써 안전성을 파괴하고, 그 셋은 환경오염을 가져온다고 하는 것이다.

따라서, 여기에서는 환경과 관련하여 언급하고자 한다. 그림 2는 '88년도의 공해조사결과인데, 악취가 16%, 수질오염이 10%를 차지하고 있다 .더욱이 악취공해의 26.7%가 양축농가에서 유래하고 있으며, 토지면적을 초과한 규모확대라든지, 토지와 유리된 축산이 주변주민과의 사이에 문제를 일으켜 축산의 발전에 암운을 던져 주고 있다.

더욱이 일본 농림수산성 축산국이 매년 각 도·도·부·현의 보고를 근거로 작성하고있는 축산관계의 고충 상황을 표 3에 정리했다. 1990년의 고충건수는 3,065건으로 1989년의 3,197건 보다 4% 감소했지만, 사육농가는 그 이상으로 감소하고 있으므로, 양축농가당 고충건수는 결과적으로는 오히려 1% 증가한 것이 된다.

고충의 내용을 보면 악취관계가 가장많아 1,936건으로 전체의 63%를 차지하고, 이어서 수질오탁 관계 1,183건(39%), 해충발생 269건(9%)로 되어있다. 또, 축종별로 보면 양

그림 2. 공해의 종류별 고충 건수의 구성비



(비고) 공해등 조사위원회 조사

그림 3. 악취고충의 업종별 내역

0 100%

축산업	서비스업등	공 장	가정생활	그 외	불 명
26.7	20.2	26.2	11.0	9.0	7.1

표 3. 축산경영에서 비롯되는 고충발생건수(1992년)

	악취관련	수질오탁관련	해충관련	그 외	계
유용우	544 (28.1)	348 (29.4)	32 (11.9)	69 (46.6)	875 (28.5)
육용우	141 (7.3)	112 (9.5)	19 (7.1)	15 (10.1)	260 (8.5)
양 돈	786 (40.6)	609 (51.5)	37 (13.7)	42 (28.4)	1,210 (39.5)
양 계	430 (22.2)	103 (8.7)	176 (65.4)	19 (12.8)	669 (21.8)
기 타	35 (1.8)	11 (0.9)	5 (1.9)	3 (2.1)	51 (1.7)
계	1,936(100)	1,183(100)	269(100)	148(100)	3,065(100)
구성비	(63.2)	(38.6)	(8.7)	(4.8)	

주 : 1. 고충내용별 발생건수는 고충내용이 서로 중복된 경우가 있음.
2 『기타』는 주로 소음임

돈이 1,210건(고충전체의 40%)으로서 가장 많고, 이어서 낙동 29%, 양계 22%의 순이였으며, 육용우는 9%였다. 농가의 규모별로서는 규모가 클수록 그 고충을 받는 율이 높았다.

Ⅲ. 환경유지를 위한 법규제

이상과 같은 상황을 볼 때 일본에 있어서도 유감스럽지만 축산이 환경오염에 일역을 담당하고 있다는 느낌을 부정할 수 없다. 그러나, 본래 가축 분뇨처리의 규제를 목적으로한다든지, 축산 그 자체를 규제대상으로 하는 법률이 존재하는 것은 아니다. 환경유지를 위한 법들의 목적은 단지 국민의 건강한 생활을 지키는 것에 주안을 두고 있다. 일반 환경오염을 방지하는 법률 중에 축산경영과 관계되는 법률이 몇 개 있는데 축산환경문제에 관련되는 주된 법률로 다음 4가지를 들 수 있다. 즉, ① 폐기물의 처리 및 청소에 관한 법률 ② 수질오탁방지법 ③ 조소수질보전특별조치법 ④ 악취방지법이다. 여기서는 이들 법률의 내용을 간단하게 언급하고자 한다.

1. 폐기물의 처리 및 청소에 관한 법률(1970년 제정)

폐기물을 적정하게 처리하여 생활환경을 청결하게 함으로써 생활환경의 보전 및 공중위생의 향상을 꾀하는 일을 목적으로 하며, "폐기물"에는 가축의 분뇨도 포함한다고 정의되어 있다(법 제2조). 동법 제3조에서 폐기물은 사업자 (농가를 포함)가 스스로의 책임으로 적정하게 처리하도록 의무화하고 있다.

분뇨의 이용에 대해서는 법 제17조 및 규칙 제13조에서 시가지역에서는 발효처리, 건조 또는 소각, 화학처리, 뇨만분리, 분뇨처리시설에 의한 처리, 충분한 복토등의 방법에 의하지 않고는 비료로서 사용해서는 안된다고 정하고 있으며, 그 외의 지역에서는 생활환경에 피해가 생기지 않는 방법으로 사용하도록 하고 있다.

2. 수질오탁방지법(1970년 제정)

이 법은 공장, 사업소로부터의 배출수가 공공용수역에 유입 또는 지하에 침투되는 것을 규제함으로써 공공용수역 및 지하수의 수질오탁을 방지하여, 국민 건강의 보호와 생활환경의 보전을 도모하는 것을 목적으로 하고 있다. 그 배수기준은 표 4와 같다.

축산과 관련해서는 돈사면적이 50m², 우사면적이 200m², 마사면적이 500m² 이상의 축산농가에 대해서는 법 제5조에 의해 "특정시설"로서 도·도·부·현 지사에게 제출 하도록 의무화되어 있고, 이 가운데 하루 배수량이 50m³ 이상 (특정 사업장)은 배수기준을 엄수하도록 되어있다. 환경청에 의하면 '90년도 현재 축산의 특정시설은 전국에서 4만4천호로, 이 가운데 하루 배수량이 50m³ 이상은 약 400호로 되어 있다. 이 배수기준은 표 4와 같다.

더욱이 법 제3조에 따라 도, 도, 부, 현 지사는 이보다도 엄격한 기준을 정할 수 있도록 되어 있다.

또 동경만, 불세만, 뇌호내해의 3해역(20도·부·현이 관계)에 대해서는 COD를 지정 항목으로한 수질총량규제가 '79년부터 실시되었다. '91년부터는 제3차 총량규제가 개시되었는 데, '91년 7월 이후에 신, 증설 되는 사업장(하루 배수량이 50m³ 이상)에 대해서는 하루 배수량 1,000m³ 이상의 축산사업소의 경우 COD 30－50 mg/ℓ로, 1,000m³ 미만의 경우 COD 60－90mg/ℓ 규정하고 있다.

3. 호소수질보전특별조치법(1970년 제정)

이 법률은 호소의 수질보전을 도모하기 위해 오수·폐수 등을 배출하는 시설을 규제하고 나아가 국민의 건강과 문화적인 생활에 기여

표 4. 배수기준(하루 배수량이 50m³이상에 적용)

항 목	허 용 한 도
pH	5.8－8.6(해역 5.0－9.0)
BOD	160mg/ℓ(하루평균 120mg/ℓ)
COD	160mg/ℓ(하루평균 120mg/ℓ)
SS	200mg/ℓ(하루평균 150mg/ℓ)
대장균군수	하루평균 3,000개/cm³
질소함유량	120mg/ℓ(하루평균 60mg/ℓ) 다만 축산은 260mg/ℓ(하루평균 130mg/ℓ)
인 함유량	16mg/ℓ(하루평균 8mg/ℓ) 다만 축산은 50mg/ℓ(하루평균 25mg/ℓ)

주 : 축산에 대해서는 질소, 인에 관해서 상기의 잠정기준을 '95년 7월 14일까지 적용하는 것으로 되어 있음.

하는 것을 목적으로 하고 있다. 이에 9개호소를 지정호소로 하여 관계현이 호소 수질보전계획을 책정하고, 규제를 실시하고 있다. 수탁법의 특정시설="호소특정시설"로 정의되고 이 가운데 하루 배수량 50m³ 이상으로 신, 증설하는 경우만 배수규제 대상으로 하고 있다. 더욱이 돈사의 면적이 40－50m², 우사면적이 160－200m², 마사면적이 400－500m²인 것은 "지정시설"로서 도·도·부·현 지사에게 제출하도록 의무화되어 있다.

4. 악취방지법(1970년 제정)

이 법은 공장과 그 외의 사업장으로부터 발생하는 악취물질의 배출을 규제함으로써 생활환경을 보전하고, 국민의 건강을 보호하는 것을 목적으로 하고 있다. 이 법률은 점진적으로 규제대상물질이 증가하고 있어 축산에 있어서는 확고한 대책이 요구되고 있다.

법 제2조의 "악취물질"로서 암모니아, 황화수소, 노말낙산 등 12물질이 지정되어 있었으나 1990년 4월부터 양돈에서 발생하기 쉬운 저급지방산 4물질 (프로피온산, 노말 낙산, 노말 길초산, 이소 길초산)이 추가되었다. 부지경계선에서 측정했을 때 규제기준은 표 5와 같다.

Ⅳ. 가축 분뇨처리의 현주소

그러면, 일본의 축산농가는 어떻게 분뇨를 처리하고 있는 것일까? 이 장에서는 일본에서 일반적으로 실시하고 있는 분뇨처리의 방법과 문제점을 가축종별로 축사구조와 대비해서 간단히 언급하고자 한다.

1. 낙농경영에 있어서 분뇨처리

북해도를 제외한 일본의 비교적 소규모 낙농경영에 있어서는 분뇨의 반출 및 처리를 주로 다음 3가지 방식으로 실시하고 있다.

표 5. 악취규제 물질과 규제기준

악 취 물 질 명	규제기준 및 범위(ppm)		
종래의 규제물질(8물질)			
· 암모니아	1	—	5
· 메칠멜캅탄	0.002	—	0.01
· 황화수소	0.02	—	0.2
· 황화메틸	0.1	—	0.2
· 이황화메틸	0.009	—	0.1
· 트리메틸아민	0.005	—	0.07
· 아세트알데히드	1.05	—	0.5
· 스틸렌	0.4	—	2
1990년 9월 27일 추가지정(4물질)			
· 프로피온산	0.03	—	0.2
· 노말 낙산	0.001	—	0.006
· 노말 길초산	0.0009	—	0.004
· 이소 길초산	0.001	—	0.01
1990년 4월 1일 추가지정(10물질)			
· 톨루엔	10	—	60
· 키실렌	1	—	5
· 초산에틸	3	—	20
· 메칠이소부틸케톤	1	—	6
· 이소부타놀	0.9	—	20
· 프로피온알데히드	0.05	—	0.5
· 노말부틸알데히드	0.009	—	0.08
· 이소부틸알데히드	0.02	—	0.2
· 노말발레루알데히드	0.009	—	0.05
· 이소발레루알데히드	0.003	—	0.01

가. 깔짚을 다량으로 바닥, 분뇨구 등에 깔고 분뇨와 혼합해서 고형상으로 반출하는 방식

나. 분뇨구 등에서 분과 뇨를 분리해서, 고형상의 것과 액상의 것을 따로따로 반출하는 방식

다. 분뇨를 슬래트바닥 하부에 설치한 분뇨구에 모아서 슬러리 상태로 반출하는 방식

이들의 반출방식은 그림 4에 표시한 것처럼 축사구조(사양형태)와 밀접하게 연결되어 있고, 사양의 대규모화와 더불어 프리스톨이 보급됨과 동시에 바닥에 모여진 분뇨를 직접 슬러리 상태로 긁어 모으는 방식도 늘어나고 있다.

이들 축사 외에, 반출하는 분뇨 가운데 고형상의 것은 퇴비화처리, 액상의 것은 액비화 처리를 하는 것이 기본이다.

계류식 우사에서는 반크리나에 의한 제분방식과 분뇨구에 배설된 분뇨를 저류해서 축사밖의 저류조로 유출시키는 자연유하식이 있다.

반크리나에 의한 제분방식에는 우상 및 분뇨구에 다량의 볏짚 등의 깔짚을 사용하고, 배설된 분뇨와 혼합해서 반크리나로 축사밖의 퇴비사에 퇴적하는 방법(깔짚혼합방식) 등, 분뇨구에 배뇨구를 설치해서 분뇨분리를 실시하여, 고형상의 것을 반크리나로 반출하고, 액상의 부분을 따로 저류조에 모으는 분뇨분리방식이 있다. 깔짚혼합방식에서는 충분한 깔짚의 확보가 문제로서 분뇨분리방식에서는 뇨 오수 중에 분이 혼입되어 축사밖에서 이미 한번 고액분리를 행하고 있는 예가 많다. 그래서 고형분의 회수율이 50－80%는 된다고 한다.

자연유하식은 사람의 힘이 덜가

기는 하지만, 협기성발효를 일으키므로 포장 산포시 강렬한 냄새로인해 공해문제로 진전되는 경우가 많다.

방사식우사에서는 바닥 한면에 톱밥과 같은 깔짚을 깔아 분뇨와 혼합해서 반출하는 형태와 깔짚을 쓰지 않는 방식이 있다.

2. 육용우 경영에 있어서 분뇨처리

톱밥, 볏집 등의 깔짚을 다량으로 우방에 깐후 배설되는 분뇨와 혼합되어 어느정도 수분을 가진 오염된 단계에서 일괄반출하고, 새로운 깔짚을 깔아주는 방식과 더렵혀진 부분만을 반출하고 새 깔짚을 깔아주는 방식의 두 가지가 있다. 더럽혀진 깔짚은 퇴비화한다. 다량의 깔짚 확보가 문제가 되며, 환기에 의한 건조촉진이나 하우스우사 등과 같은 태양 에너지를 이용한 건조촉진 등이 시험되고 있다.

3. 양돈경영에 있어서 분뇨처리

양돈경영의 어려운 점은 일반적으로 분뇨를 환원해야 할 포장이나 토지기반을 가지지 못한 것으로, 그 때문에 분뇨분리를 실시해 고형분은 퇴비화처리, 액상부분은 정화처리를 실시하는 것이 일반적이지만, 이것은 그림 5와 같이 3가지로 나눌 수 있다.

가. 톱밥 등의 깔짚을 다량으로 돈방 바닥에 깔고, 배설된 분뇨와 혼합해서 축사밖으로 반출하는 방식

나. 슬래트바닥의 밑에 설치한 분뇨구 내에서 분뇨를 분리하여, 고형분은 스크레파 등으로 반출하고, 액상부분은 저류조에 모으는 방식

다. 슬래트바닥 밑에 설치한 분뇨구에 배설된 분뇨를 전부 모아서 반출하는 방식

이들 중에 분뇨혼합 방식은 축사밖에서 고액분리했을 경우 고형분은 퇴비화처리, 액상부분은 정화처리하는 것이 일반적이다.

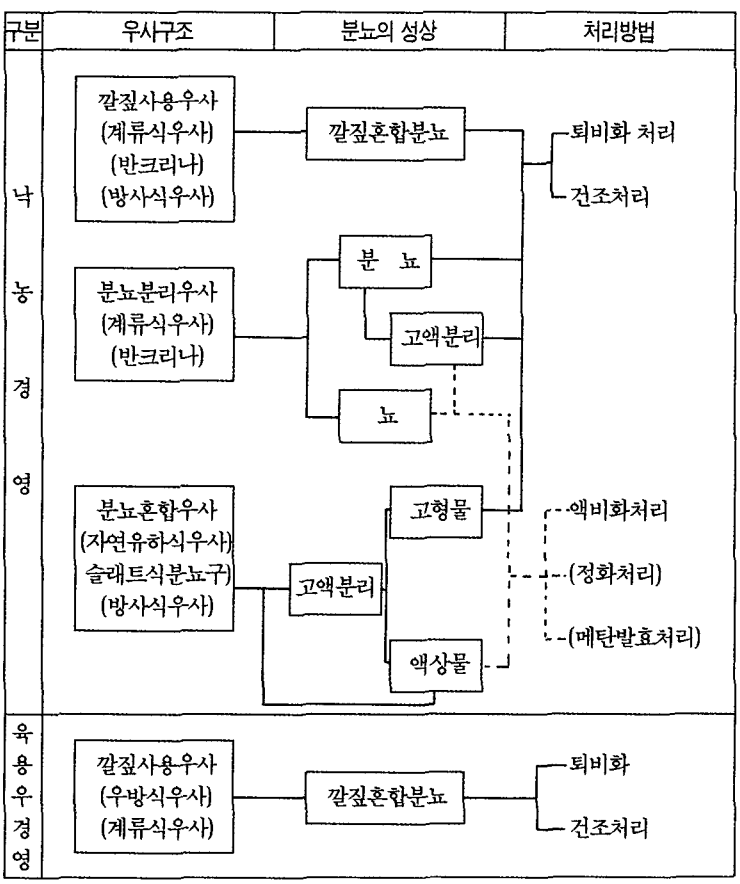
톱밥을 사용하는 방식은 한번에 많은 양을 깔아야 한다는 점과, 톱밥 혼합분뇨의 발효촉진에 수반되는 냄새의 발생이 문제가 된다. 분뇨분리방식에서는 소에 비하여 고액분리가 잘될 뿐만 아니라 뇨 오수 중에 분이 혼합되어 분뇨 분리를 철저히 해야하는 것이 문제점이 된다. 분뇨혼합방식은 대부분이 액상부분에 들어가므로 정화처리의 비용이 크게 늘어나게 된다.

4. 양계경영에 있어서 분뇨처리

분뇨를 환원 시켜야할 토지기반이 없는 것은 양돈경영과 같지만, 닭의 경우에는 분뇨가 함께 배설되므로 분의 수분함량을 낮추는 것이 용이하여 여러가지 축사내 건조촉진장치나 시설의 도입이 추진되고 있다 .그림 6에 계사 구조와 분뇨처리의 방식을 채란계와 브로일라의 경우로 나누어 나타내었다.

가. 채란계 경영에 있어서 분뇨처리

그림 4. 우사구조와 분뇨의 형상 및 처리방법



케이지 아래 바닥에 모인 분을 일정주기로 축사 밖으로 반출하고, 퇴비화처리를 하는 것이 일반적이다. 케이지 밑의 분 퇴적공간이 좁은 저상식에서는 ① 슬래트를 설치해서 분을 일단 그곳에서 받아 건조촉진을 꾀하는 방식 ② 케이지 밑에 송풍장치를 하고 퇴적한 분에 다량의 건조공기를 보내 건조촉진을 꾀하는 방식 ③ 케이지 밑의 퇴적분을 교반기로 교반하여 내부까지 건조촉진을 꾀하는 방식 등이 있다. 고상식의 경우는 저상식보다도 자연 통풍이 좋아 분의 건조가 촉진된다. 또한 음수기도 닭의 물장난에 의한 누수가 없는 것이 개발됨으로써 넘치는 물로 분이 젖는 경우가 감소되었다.

나. 브로일러 경영에 있어서의 분뇨처리

일반적으로 평사로서 콘크리트 바닥 밑에 온수파이프를 통해 사육할 뿐만 아니라 톱밥이나 왕겨 등의 깔짚도 쓰고 있으므로 분의 건조는 산란계의 경우보다 훨씬 촉진된다.

깔짚혼합의 분은 퇴비화처리가 일반적이지만, 너무 건조되어 있어 수분첨가가 필요하게 되는 경우도 많다. 또한 바닥난방의 연료로 사용되는 예도 있다. 이 경우도 산란계와 같이 문제점은 악취, 분진, 우모 등의 발생과 비산(飛散), 축사 내 세정수의 처리이다.

V. 일본의 가축분뇨처리 연구 방향

제Ⅱ장에서 약간 언급되었지만, 일본 축산경영의 특징은 사육두수에 비해서 분뇨를 환원이용할 수 있는 토지기반이 적은 것이다. 그리고 이러한 투지기반의 협소함과 최근 엔고로 인한 외국산 사료가격의 하락이 경영외부로부터 사료구입을 증가시키고 있는 것과 맞물려, 토지에 환원되지 못한 과잉 분뇨를 생산한다고 하는 악순환을 가져오고 있다. 그러나 ,경영의 내부에서 생산되는 분뇨의 전부를 스스로 사료생산 포장에서 비료로 환원할 수 있고 없음은 다음으로 치고, 생분으로 방치해서는 악취나 해충 등, 공해의 발생원으로서 주위로부터 상당한 지탄이 된다. 그러므로 퇴비화를 비롯한 어떠한 처리가 필요하다는 것은 자명한 일이다.

그림 5. 돈사구조와 분뇨의 형상 및 처리방법

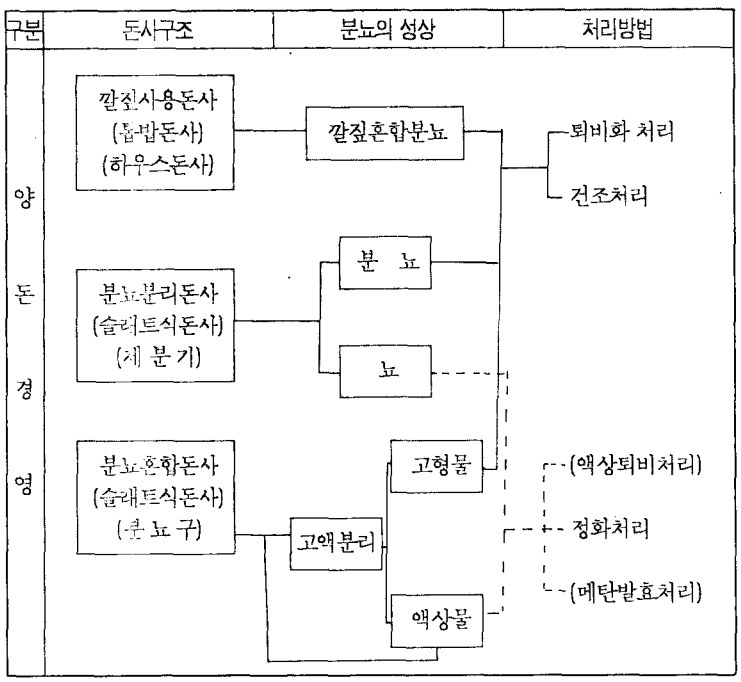
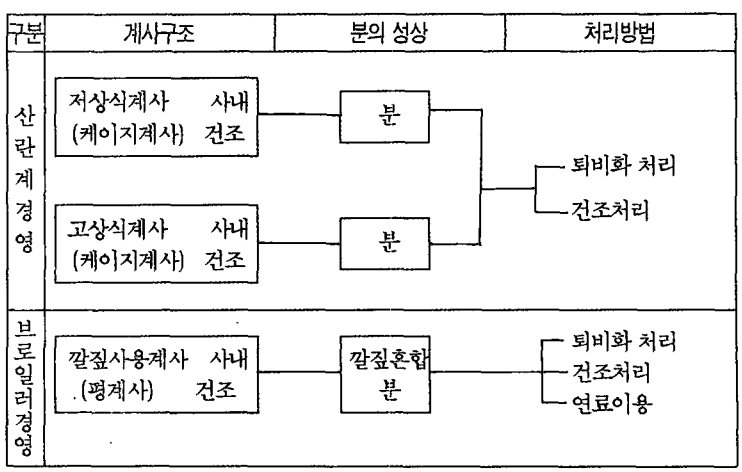


그림 6. 계사구조와 분뇨의 형상 및 처리방법



실제, 최근 도시근교 축산의 경향으로서, 축산농가와 일반주택의 혼주화(混住化)가 진행됨에 따라 지금까지 문제가 되지 않았던 축산농가와 주변주민과의 문제가 증가하고 있다. 그 문제의 으뜸은 앞에서도 언급했듯이 악취문제로서 축산공해의 고충내용에도 그 사실이 잘 나타나 있다. 따라서, 도시근교 축산농가의 근심의 첫째는 악취대책이라고 해도 과언이 아니다. 이점은 시가지로부터 떨어진 산간지에서는 수원에 가깝다는 점에서 수질오탁이 큰문제가 되고 있다. 이점은 본래, 충분한 토지기반이 있는 북해도에서도 사육두수의 증가에 따라서 초지나 사료작물재배지가 상대적으로 좁아져 분뇨가 초지, 사료작물재배지로부터 가까운 중소하천에 흘러들어 어업관계자와의 문제발생이 되는 경우가 증가하고 있다.

그러므로, ① 처리량을 줄이기위해서 분뇨량의 감소(수분의 감소를 포함) ② 축사 내·외에서의 악취방지대책 ③ 분뇨의 이용촉진을 위한 양질의 퇴비화기술 ④ 사료작물재배로 환원용량의 증강기술 ⑤ 지역과 지역을 넘어선 광역적인 유통 등이 필요하게 되었다.

따라서 일본 농림수산성의 시험연구기관에서는 금년도부터 "가축배설물의 자원적 이용기술"이라고 하는 프로젝트연구를 출발시키고 있다. 그 개략을 여기에 실어본다.

—가축배설물의 자원적 이용기술

1. 가축배설물의 고부가가치 제품화 및 유통·이용촉진기술의 개발

가. 고품질·고부가가치 퇴비화기술의 개발

효율적 퇴비화기술, 미생물을 이용한 무취 퇴비화 기술, 퇴비화 과정에 있어서 병원미생물 등의 동태규명, 퇴비 시용기술, 퇴비의 비효(肥效) 조절기술, 생리활성기능을 가진 퇴비

나. 고품질·고부가가치 퇴비의 시용효과의 규명

고품질·고부가가치의 퇴비의 비효 특성, 토양물리성 개선효과, 근계발달 촉진효과, 근권미생물 개선효과, 작물의 생산성, 품질향상 등의 시용효과 규명

다. 퇴비의 품질 평가기준의 책정

부숙도의 간이판정법 개발, 토양개량효과의 판정법 개발, 품질 평가기준의 책정

라. 축사폐수 중의 인의 효율적 회수, 이용기술의 개발

미생물농축·무기 신소재를 활용한 인(P)의 회수이용기술

마. 축사폐수의 이용에 의한 생물생산기술의 개발

축사폐수, 처리수를 이용한 효모, 광합성세균 등의 미생물, 클로레라, 스피루리나 등의 조류(藻類), 파피루스 등의 공예작물의 생산기술

2. 가축의 사양·관리기술의 고도화에 의한 환경 부하물질의 배출감소기술

가. 영양관리의 정밀화에 의한 배설물중의 성분 제어기술의 개발

질소·인 등의 부영양가물질, 동·아연 등의 중금속, 항균제 등의 약제와 같은 배설량의 감소, 사양관리에 의한 배설물량의 감소방책의 규명

나. 축사 및 배설물처리과정에 있어서 악취발생 방지기술의 개발

사료에서 기인하는 악취원인 물질의 발생기구의 규명과 제어기술, 축사 및 각종 처리과정에 있어서 악취발생기구의 규명과 제어기술, 고탈취성 깔짚소재의 개발, 분진 및 곤충 등의 발생방지기술, 국소(局所)배기, 바이오 리액터

다. 가축의 뇨 오수의 고도처리기술의 개발

고액분리기술의 효율화, 미생물에 의한 질소·인의 효율적 제거, 역침투막 등의 이용, 축사폐수의 효율적 증산(蒸散)처리기술

라. 가축배설물 처리과정에 따르는 대기계 환경오염 방지기술의 개발

메탄·아산화 질소 등 온실효과 미량 개스의 발생기구의 규명과 제어기술, 암모니아 등 산성비 원인물질의 발생기구의 규명과 제어기술

3. 가축배설의 새로운 순환 시스템의 구축

가. 지역농업 시스템에 있어서 가축사료·배설물의 과정에 대한 정량적 파악

각 축산 유형에서의 가축사양·생산—배설물처리—이용의 과정에 있어서 유기물 및 탄소, 질소, 인 등의 물질의 과정에 대한 실태규명

나. 가축배설물의 토양·작목별 환원용량의 평가

논, 초지·사료작물밭, 보통밭, 야채밭, 과수원, 차밭, 뽕나무밭에 있어서 가축 배설물 및 처리물의 환원용량(적정 시용량)의 평가

다. 지역의 가축사양밀도와 환경부하와의 관계평가

환경부하와 가축사양밀도 그외 여러가지 원인과의 관계해석, 지역에 있어서 적정한 가축 사양밀도의

평가

라. 가축배설물의 새로운 순환 시스템의 구축과 그 사회 경제적평가

퇴비제품의 수요자 부담한계, 제품별 생산 코스트등의 평가, 생산유통의 조정, 유통 시스템의 모델화, 환경보전에 대한 사회적 편익·비용의 평가

당연히, 이 중 몇 가지는 축산 농가에서 실제적으로 실시하고 있는 것도 있고, 다른 몇 가지는 아직 연구의 시작단계에 지나지 않는 것도 있다. 그러나 조급히 이것을 해결하여 실천단계로 발전하지 않으면 안된다고 하는 절박한 상태에 일본의 축산이 와있다고 하는 사실이다.

Ⅵ. 결 론

일본의 축산은 지금까지 규모확대를 지향하고, 생산성을 향상시키는 것으로 축산물가격을 저렴하게 하려고 노력해 왔다. 그러나, 이제는 "분뇨의 중압"이라고 하는, 초기에는 생각조차 하지 못했던 곤란한 지경에 와있다. 그리고 지금은 "생산을 약간 억제해도 분뇨를 줄이고 싶다"라고 하는 절박한 단계에 와 있다. 지구규모에서 보면, 일본과 같은 축산경영을 계속해서 할 경우, 조만간 곤란할 정도로 과잉의 영양분이 축적되는 지역이 있는 한편, 곡물이나 사료를 만들 때마다 토지의 영양분이 수탈(收奪)되어져 척박해져가는 지역이 있다. 분뇨의 국제적 순환이용이 가능하다면…, 하고 서로가 생각할 정도로 그 고민은 깊다. 그러므로 "가축의 분뇨처리의 연구"가 간단히 한 나라의 축산업에만 머무는 것이 아니라 국제적인 식량자원의 확보와 토지자원의 유효한 활용으로 연결되어져야겠고 연구교류도 이루어져야 한다.

정부의 「농어촌 발전 대책」 확정안 중

경쟁력 있는 환경보전형 축산업을 적극 육성

- 사료비 절감을 위해 사료원료 수입관세율을 인하하고 배합사료 제조업에 대한 규제를 완화(허가제→등록제)하여 사료업체의 경영 효율화를 유도하고
- 축사 건축 절차를 간소화하기 위해 신고에 의한 축사 건축면적을 확대(60평→120평)하며
  - 표준설계도를 공급하여 평당 5만원 이상의 설계·감리비도 절감하는 효과를 얻을 수 있어 축산농가의 경쟁력 강화에 도움이 되도록 하겠음.
- 토착 미생물을 이용한 분뇨의 사료화·비료화 이용 등 부업 양돈·양계 농가에 분뇨 흡수 축사를 개발 보급하고
- 축산기자재에 대한 부가가치세 영세율을 적용하여 연간 289억원의 축산농가 부담을 절감하며
- 배합사료 부가세 상당액은 축산분뇨 처리시설에 최대한 지원하여 축산농가의 추가 비용을 절감토록 하겠음.