

심포지움 중계①

친환경 양돈산업의 길



정 영 철
정 P&C 연구소 소장

1. 친환경 축산이란?

현 대 농업은 과도한 화학비료와 농약의 사용, 실내 단
위시설당 과밀사육, 항생제의 과도한 사용, 축산분뇨
에 의한 환경오염 등으로 소비자에게 인식되어 있다.
한편으로 지구의 과도한 개발과 산업화로 지구의 온난화
현상, 오존층의 파괴, 사막화 현상이 심화되고 있다.

이런 현상은 대기의 오염, 수질과 토양의 오염도가 심각하게 진행된 결과인 것이다. 최근 농업과 축산을 지금까지의 방식에서 농약과 화학비료를 최소한으로 줄이고 유기질 비료와 저독성 농약, 천적 등을 개발하고 활용하는 자연생태계와 조화하는 농업, 가축을 방목시키고 항생제를 극소로 줄이는 축산업, 나아가서는 환경을 보존하는 친환경 농업으로 나아가고자 하는 움직임이 세계 각국에서 일어나고 있다.

소위 지속 농업, 유기농업 등은 이러한 움직임의 일환으로 유럽의 경우 환경오염 축산을 강력히 규제하는 한편, 친환경 농업에 대해서는 보조금까지 지급하고 있다. 친환경 농업은 과거의 재래식 농업으로 회귀하는 방식으로 인식될 우려가 있다. 그러나 친환경 농업은 오히려 최첨단의 기술과 최신 학문적 연구결과를 적용하는 한편, 소비자의 강한 욕구를 만족시킬 수 있는 새로운 마케팅 전략의 첨단 농업의 길이다.

2. 순환개념의 국가간 곡물 교역

친환경 농업의 기본개념은 지역 또는 국가, 또는 지구상의 물질 순환 개념인 것이다. 예

〈표1〉한국의 주요 작물별 질소(N) 수용가능성 추정

구분	식용작물	채소	과수	특용작물	뽕밭, 수원지	사료작물, 기타	계
재배면적('96) (천ha)	1342 (62.7)	389 (18.2)	173 (8.1)	101 (4.7)	27 (1.3)	110 (5.0)	2,142 (100)
N시비기준 (kg/10a)	4.0~11.5	*3.6~13.7	11.2	8.0~24	+12.0	19.0	
N소요량(톤)	84,679	36,437	19,410	1,623	3,248	20,858	166,255

(자료: 농림부, 1999)

를 들어서 농경지에서 사료곡물을 생산해서 사람은 그 육류를 소비하고 가축 배설물은 퇴비 형태로 사료곡물 재배를 위한 지력을 회복시키는 비료로 사용되는 것은 일종의 순환 농업 개념이다. 순환 농업 개념으로 그 중심으로 이루어지는 물질을 질소로 규정할 수 있다.

노르웨이나 덴마크 등의 북유럽 제국은 유명한 농업생산물 수출국이다. 노르웨이는 1년간 자국의 전농지에서 평균 1ha당 45kg 이상의, 또한 덴마크는 25kg 쯤의 질소를 외국에 수출농산물로서 이동시키고 있다.

미국도 대량의 곡물을 수출하고 있지만 그 질소량은 이 나라 농지 1ha당 연간 10kg 내외이다.

한편, 한국이나 일본, 네델란드, 벨기에 등은 대량 식량을 수입하고 있다. 이것을 질소로 환산하여 각 나라의 농지에 균등하게 뿌렸다고 한다면 한국의 경우에는 1년간 1ha당 약 100kg을 넘고 있다.

식량의 수출은 질소를 수출하는 것을 의미하며 수입은 반대로 질소를 수입하는 것을 뜻하고 있다.

질소는 지력이고, 비료이므로 그 수

출은 수출국에서의 지력의 저하를 초래할 수 있고 반면에 수입국은 지력 향상이나 부영양화로 환경오염을 초래하게 된다.

한국의 경우 매년 옥수수를 약 160만톤 정도 수입하고 있으며, 한국의 화학비료 사용량은 98년 기준으로 질소비료는 연간 약 45만톤, 인산비료는 약 19만톤에 달하고 있다.

3. 한국의 축산업의 질소발생 및 수용가능성 실태

한국의 주요 작물 경작에 필요한 질소비료 추정 소요량은 166,255톤으로 아직은 축산으로 공급할 수 있는 질소량에는 못미치는 것으로 추정되고 있다〈표1〉. 그러나 현실적으로 매년

▶한국의 주요 작물 경작에 필요한 질소비료 추정 소요량은 166,255톤으로 아직은 축산으로 공급할 수 있는 질소량에는 못미치는 것으로 추정되고 있다.



심포지움 중계①

〈표 2〉 한국의 축종별 분뇨 발생량 및 비료성분 추정

구분	사육 두수 (천두)	분뇨생산량			축 분 의 비 료 성 분					
		두당 (kg/일)	총량 (천톤)	계 (천톤)	질 소		인 산		가 리	
					함량 (%)	총량 (천톤)	함량 (%)	총량 (천톤)	함량 (%)	총량 (천톤)
한우	2,383		12,699	131.8		46.1		30.7		55.0
-분		10.1	8,785	100.1	0.44	38.7	0.35	30.7	0.35	30.7
-뇨		4.5	3,914	31.7	0.19	7.4	—	—	0.62	24.3
젖소	539		7,004	104.0		36.4		18.5		49.1
-분		24.6	4,840	45.0	0.38	18.4	0.38	18.4	0.17	8.2
-뇨		11.0	2,164	59.0	0.83	18.0	0.004	0.1	1.89	40.9
돼지	7,544		11,565	186.5		93.2		55.2		38.1
-분		1.6	4,406	95.6	0.83	36.6	1.01	44.5	0.33	14.5
-뇨		2.6	7,159	90.9	0.79	56.6	0.15	10.7	0.33	23.6
산란계	45,923		2,011	76.3		31.2		30.0		15.1
-분		0.12	2,011	76.3	1.55	31.2	1.49	30.0	0.75	15.1
육계	39,924		1,749	118.9		41.6		46.3		31.0
-분		0.12	1,749	118.9	2.38	41.6	2.65	46.3	1.77	31.0
합계	96,313		35,028	617.5		248.5		180.7		188.3
-분			21,791	435.9		166.5		169.9		99.5
-뇨			13,237	181.6		82.0		10.8		88.8
비료이용 가능량				419.5		124.3		144.6		150.6

(자료: 농림부, 1999)

화학질소비료 소비량은 매년 45만톤으로 실제 소요량보다 거의 3배나 과도히 사용하고 있는 것으로 나타났다.

한국 축산업의 축종별 분뇨 배설량 발생량과 그것에 따른 질소, 인산, 칼리 등의 비료성분 추정(농림부, 1999)에 의하면 주요가축 사육으로 인한 분뇨생산량은 연간 35,028천톤이고 그 중 질소비료 성분은 248.5천톤이며 이용가능한 질소는 124.3천톤이다(표2).

또한 비료로 이용가능한 인산의 생산량은 144.6천톤으로 화학인산비료 19만톤보다는 적었다. 향후 과제는 어떻게 하면 화학질소비료 사용량은 순차적으로 감소시키고 축산업에서 발생하는 질소사용을 체계적이고 과학적으로 확대할 수 있는가 하는 것이다.

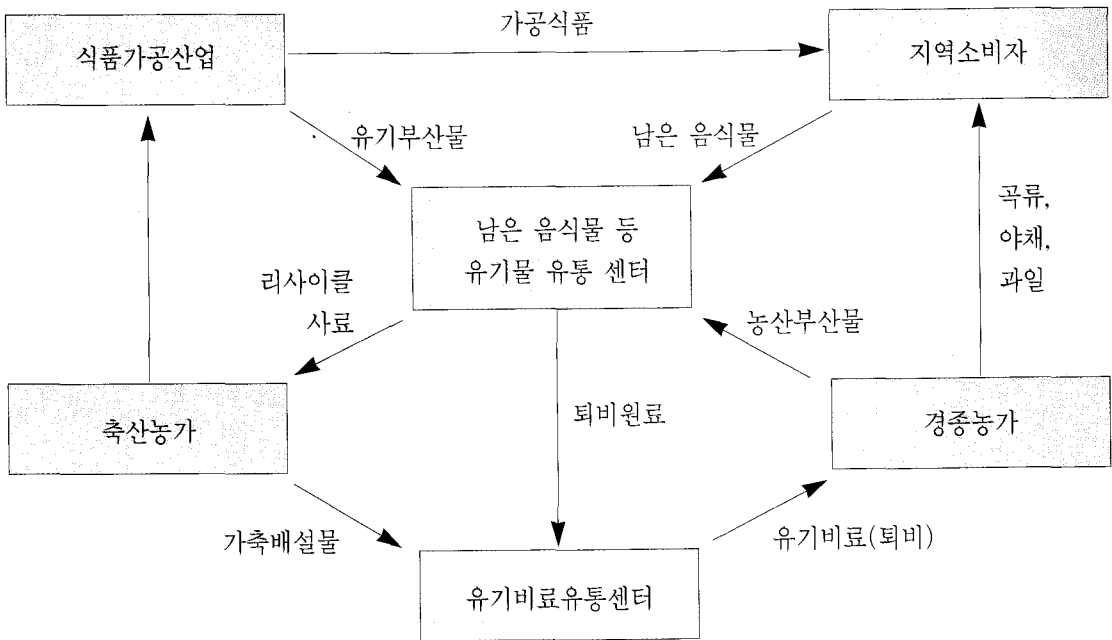
4. 국가별 토지면적과 양돈사육두수 비교

한국의 토지 면적대비 돼지 사육두수는 다른 나라와 비교하여 어떤 수준인가? 세계 주요양돈생산국의 국토면적과 경지면적, 인구를 총 사육두수와 비교하였다(표3). 국토 단위면적당 사육두수를 보면 덴마크가 ha당 5.02두로 가장 많았고, 그 다음이 네델란드, 벨기에 순이었으며 한국은 독일 다음으로 ha당 0.79두를 사육하고 있다.

5. 친환경 자원 순환 농축산업 모델

화학비료 사용량을 줄이고 대신에 유기질 비

〈그림 1〉 지역별 친환경 자원 순환농축산업 모델



〈표 3〉 세계 각국의 양돈육두수와 국토 및 인구 비교

(국토단위 면적당 사육두수 순서)

국가	사육 두수 (천두) (A)	국토면적(천ha)		인구 (천명) (D)	국 토 단위면적당 사육두수 (A/B)	농경지 단위면적당 사육두수 (A/C)	국민 1인당 사육두수 (A/D)
		전체 (B)	농경지 (C)				
덴마크	21,620	4,309	2,328	5,248	5.02	9.29	4.12
네델란드	18,290	4,084	916	15,661	4.48	19.97	1.17
벨기에	11,500	3,100	(1,675)	10,157	3.71	6.87	1.13
대만	7,243	3,602	865	21,683	2.01	8.37	0.33
독일	41,110	35,698	12,061	82,190	1.15	3.41	0.50
한국	7,864	9,941	1,910	46,430	0.79	4.12	0.17
폴란드	23,400	32,325	14,424	38,618	0.72	1.62	0.61
영국	15,855	24,488	6,425	58,426	0.65	2.47	0.27
스페인	32,600	50,599	19,164	39,270	0.64	1.70	0.83
헝가리	5,900	9,300	(3,142)	10,193	0.63	1.88	0.58
중국	490,000	959,696	135,365	1,243,738	0.51	3.62	0.39
프랑스	26,590	55,150	19,468	58,542	0.48	1.37	0.45
일본	17,020	37,783	4,295	125,638	0.45	3.96	0.14
미국	99,750	936,352	187,776	271,648	0.11	0.53	0.37
태국	4,919	51,312	20,445	30,382	0.10	0.24	0.16
캐나다	17,000	997,061	45,500	29,943	0.02	0.37	0.57
호주	4,955	774,122	48,348	18,246	0.01	0.10	0.27

(자료: 농림부, 농업통계 연보 1999년, ()내 숫자는 추정치)

심포지움 증계①

〈표 4〉 음식물 잔반 발생 및 처리 추이 (단위:톤/일)

구분	1990	1992	1994	1995	1996	1997	1998	2000	2002
생활쓰레기 발생량	83,962	75,096	58,118	47,774	49,925	47,850	46,128	47,611	45,703
남은 음식물 발생량 (발생비율 : %)	23,003 (27.4)	21,807 (29.0)	18,055 (31.1)	15,075 (31.6)	14,532 (29.1)	13,063 (27.3)	12,270 (26.6)	12,474 (26.2)	12,020 (26.3)
1인당 남은 음식물 발생량(kg/인, 일)	0.52	0.41	0.34	0.33	0.29	0.27	0.27	0.26	
남은 음식물 활용량 (재활용률(%))			166 (0.9)	316 (2.1)	476 (3.3)	1,275 (9.8)	2,500 (20)	4,500 (36)	6,000 (50)

(주: 98년 이후는 정부의 목표치임) (자료 : 환경부 폐기물자원국, 1997)

〈표 5〉 남은 음식물의 액상 발효사료 1차 사양시험 중간결과

구분	일당중체증 (g)	1일사료섭취량 (kg)	사료중 수분 (%)	건물기준 사료섭취량(kg)
기준액상사료	545(79)	9.0	80	1.8(78)
기준액상사료	665(96)	6.4	66	2.2(94)
배합사료 (대조구)	691(100)	2.6	12	2.3(100)

(체중 평균 47kg~100kg 전후)

료 사용량을 늘이는 농경지 경작농업, 도시 소비자의 남은 음식물을 활용한 가축의 사료자원화는 친환경 순환 농축산업의 핵심이다(그림1). 그러나 질소의 공급과 수요의 균형이 일치한다는 것이 전제조건이다.

6. 한국의 남은 음식물 발생 및 처리실태

한국은 95년 기준 매일 47,774톤의 생활쓰레기와 15,075톤의 남은 음식물이 발생하여 음식쓰레기의 95.4%인 14,387톤을 매립하고 2.5%인 372톤을 소각처리하여 2.1%인 316톤을 재활용하고 있다.

지역별로 보면 서울시의 경우 1일 생활폐기물 14,012톤중 35%인 4,930톤의 남은 음식물이 발생하는데 이는 전국의 32.7%에 해당한다. 더욱이 99.3%를 매립하고 0.7%만 소각하고 있다.

경기도는 생활폐기물 7,520톤 중 31.3%인 2,356톤의 음식쓰레기를 발생시키며 이중 82.8%

를 매립하고 12.2%를 소각하며, 5%인 118톤을 재활용하고 있다.

7. 국내 남은 음식물의 돼지사료화 가능성 연구

건국대학교와 정P&C 연구소는 농림부의 연구지원으로 남은 음식물의 사료화 기술 개발과제로 남은 음식물을 액상으로 사료화하는 연구시험을 시행하고 있다. 1차년도 연구결과를 보면 〈표5〉과 같다.

가. 돼지의 산육성적

기준 액상사료의 일당중체증은 545g으로 배합사료구의 691g의 79% 수준이었으며 출하일령이 배합사료구보다 33일이나 늦었다. 기준 액상사료와 개선액상사료의 성장지연은 건물기준 사료섭취량의 감소가 주요 요인이었다.

나. 시험돈의 육질 관능시험 결과

남은 음식물의 액상사료로 사육된 돼지고기의 경우 조리전 외형관능검사시에는 배합사료로 사육된 돼지의 육질과 차이가 없었으나 조

〈표 6〉 남은 음식물 액상 발효사료 사육돼지고기의 관능시험 결과

항목	액상발효사료	발효사료→배합사료	배합사료	
맛평가 (%)	맛있다	49.4	57.2	64.5
	보통이다	38.9	33.3	30.5
	맛없다	11.7	9.5	5.0
선호도평가(%)	26.1	30.0	43.9	

(코리아 서베이 리서치, 성인남녀 180명 대상 조사, 1999)

〈표 7〉 지역별 남은 음식물 1일 수거가능수량 및 사육두수 추정

지역	수거가능한 음식쓰레기	산육가능 비육돈 두수
수도권(서울 및 근교도시)	6,000톤	100만두
부산권	2,500톤	42만두
대구권	700톤	12만두
광주권	200톤	3만 3천두
대전권	200톤	3만 3천두
전북권	100톤	1만 7천두
강원도 영동권	60톤	1만두
제주도	100톤	1만 7천두
소형시, 군 50개 지역	1,500톤(30톤×50개)	25만두
합계	11,360톤/1일	190만두

리시식후 평가에서 그 선호도가 크게 떨어졌다. 선호도가 떨어진 주요 요인은 고기에서 누린내와 비린내가 대조구보다 많이 난다는 것이었다.

다. 전국의 지역별 남은 음식물 1일 수거 가능량 및 사육가능두수 추정

- 수거 가능한 음식쓰레기 수량 11,360톤은 음식쓰레기 발생량의 약 90%수준임
- 경기도의 돼지 사육두수 약 177만두로서 그중 2개월령 이상 육성비육돈은 100만두 이므로 모돈과 자돈을 제외한 돼지는 모두 음식쓰레기를 이용한 사료로 사육이 가능함.

라. 남은 음식물 이용 사료화가 양돈산업 및 국민생활에 미치는 영향 분석

- 배합사료용 곡물 수입대체효과

전체 남은 음식물 16%이용 시 : 4,800천달러, 50% 이용시 : 32,000천 달러

- 쓰레기 처리비용의 절감

전체 남은 음식물 16% 이용하되:매립시 : 15,264백만원, 건조시 : 67,840백만원

50%이용시 : 32,000천달러, 매립시 : 95,400백만원, 건조시 : 424,000백만원

8. 친환경 자원 순환형 축산업을 위한 방안 (결론)

한국 축산의 친환경 자원 순환형 축산업을 지향하기 위해서는 다음 몇가지 조건

과 방안이 필요하다.

- 지역별 농경지 소요퇴비 산정
- 지역별 적정 규모의 가축사육 규모 설정
- 지역별 가축 배설물 처리 및 활용을 위한 유기비료 유통센터 설립
- 지역별 남은 음식물과 유청, 맥주박 등 유기자원 처리 유통센터 설립
- 지역별 그 특성에 알맞는 축종 또는 유기축산 등의 방식으로 특화된 브랜드 고급 축산물 생산 시스템 구축
- 친환경자원 순환형 축산에 대한 국민들로 부터의 공감대 형성과 지원 **양도**

〈본고는 지난 5월 17일 농촌진흥청 주최로 개최된 「선진국형 친환경 축산업 발전 심포지움」에서 정 P&C연구소 정영철 소장이 발표한 내용 중 일부입니다.

-편집자 주->