

농촌 환경오염의 실태와 대책

김수옥 · 박은희 · 박지항

건국대학교 농업교육학과

A Study on Some Issues of Rural Environment Degradation

Soo Wook Kim, Eun Hee Park and Ji Hang Park

Department of Agricultural Education, Kon-Kuk University

Summary

The agricultural development of Korea has occurred at the expense of natural resources and environmental quality, and, today, one of the most urgent problem in the practices of intensive livestock farming is disposing of the animal wastewater. As a result, soil and water degradation and other environmental deterioration become apparent and they cause long-term loss in agricultural production.

This paper attempted to summarize the environmental problems associated with agricultural activities, and to get some implications to minimize agricultural environment problems. It is proposed that sustainable agricultural is one of desirable directions for future Korean agriculture. The goal of the sustainable agricultural effort is to utilize the potential environmental quality problem.

Agricultural operations may be more dependent upon the production practices and waste management techniques utilized by farmers than the size of the operation, the number of animal fed, or amount of waste involved. Also low-input farming technology can be suggested one of them, and disposing system of agricultural residues and animal waste should be developed with intensive concerns and financial supports.

I. 서 론

태초에 인간은 오염되지 않은 자연환경 속에서 쾌적한 삶을 누려왔다. 이 속에서 인간은 자연을 인류생활에 이용하여 산업을 고도로 발달 시킴으로써 보다 편안한 생활을 할 수 있게 되었다. 그러나 시간이 흐를수록 자연은 서서히 변질되어 인류의 생존을 위협하는 환경오염에 직면하게 되었다.

심각한 환경오염은 산업화, 공업화된 도시에만 있는 것이 아니라 농촌내부에도 존재하고

있다. 2차 대전 후 유기합성 농약의 출현은 농산물 생산에 가장 큰 저해요인의 하나인 병충해 및 잡초의 효율적인 방제를 가능하게 하여 농업생산을 비약적으로 향상시키고 농촌 노동력을 크게 절감시켰지만, 자연환경을 오염시키는 부정적인 측면도 가져왔다. 특히 농약·비료 등의 농업용 자재와 각종 폐기물에서 유래하는 오염물질은 토양에 축적되어 작물생육에 직·간접적으로 피해를 주어 수확량의 감소와 식품으로서의 안전성을 위협하고 있다.

우리나라의 농업발전과 식량 생산량의 증가

를 목표로 한 화학비료나 농약의 과다한 사용과 가축의 집단사육에서 발생하는 다량의 축산폐기물 등으로 인해서 이제 농촌에서의 오염문제는 더 이상 무시할 수 없을 정도로 그 피해가 크다. 또한 소비패턴이 도시형화 됨에 따라 생활쓰레기의 발생량이 증가하여 농촌 환경을 오염시키고 있다.

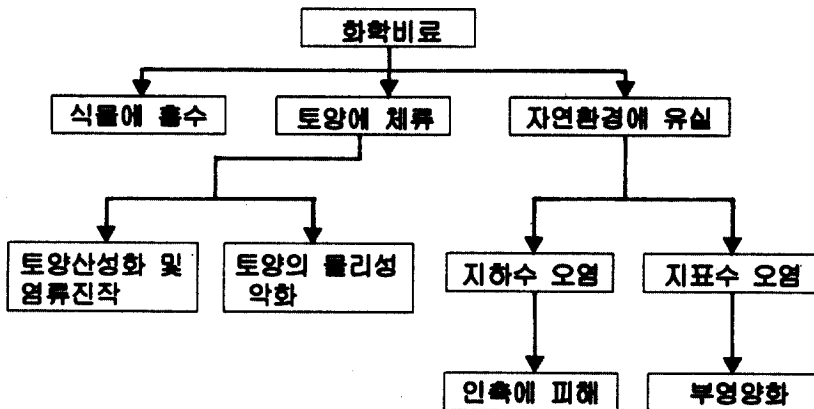
따라서 이 연구에서는 관련문헌 연구 및 통계자료 조사를 통해 농촌환경을 오염시키는 주요원인을 크게 농업화학물질·축산폐기물·각종 쓰레기로 나누어 이것의 오염실태를 살펴보고 농촌환경오염을 줄이기 위한 방안을 모색하고자 한다.

II. 농업화학물질에 의한 농촌 환경 오염

1. 농업화학물질의 주요성분과 환경오염 메카니즘

1) 화학비료

화학비료의 환경오염 경로는 <그림 1>과 같다. 작토층에 살포된 비료의 일부는 작물에 흡수되어 농작물 생산에 이용되지만 나머지는 작토층에 채류하거나 자연환경에 유실된다. 이때 비료성분에 함께 포함되어 있던 산성물질이 황산 또는 질산 등으로 산화되어 토양 산성화를 촉진한다. 작토층에 채류하는 비료성분은 농축되어 염류집적 현상을 유발하며 토양 유기물의 C/N율(탄소/질소 비율)을 제고시킴으로서 유기물의 분해를 촉진, 소모시킨다. 이와 같은 염류집적 및 토양유기물의 감소는 토양의 물리적 성질을 악화시키며 토양산성화와 함께 작물의 생산성을 감소시킨다.



<그림 1> 화학비료의 환경 오염경로

자연환경에 유실되는 비료는 세 가지 경로를 경유한다.

첫째, 비료의 유실현상으로 질소질 비료가 대표적인 경우이다. 즉, 질산태 또는 암모니아태 질소는 산화 및 환원 과정을 거치면서 질소 원자(N), 또는 질소분자(N₂)의 형태로 공중으로 비산하는데, 이러한 현상은 환경의 자정기능의

하나로 환경을 오염시키지 않는다.

둘째, 비료성분이 유거수에 녹아 지표수를 오염시키는 현상이다. 이러한 비료성분은 하천, 호수에 녹아 지표수를 오염시키는 현상인데 이러한 비료성분은 하천, 호수 및 저수지의 부영양화를 촉진시켜 수질을 악화시킨다.

셋째, 비료성분이 중력수 또는 지하 침투수

에 용해되어 지하수를 오염시키는 현상이다. 질산태 질소로 오염된 지하수를 인간과 동물이 마시게 되면 여러가지 질병이 발생하게 된다.”

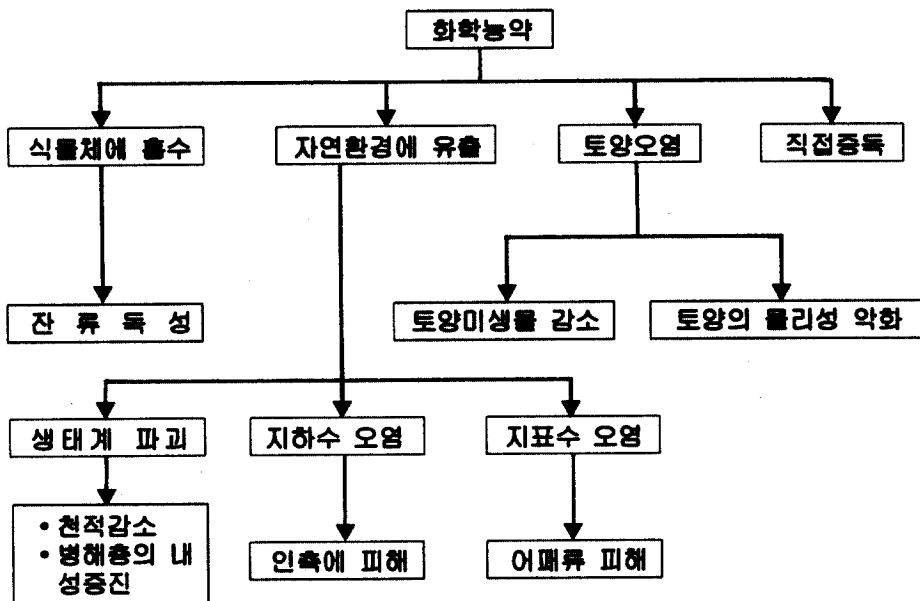
화학비료의 환경 부하량은 단위면적당 시비량, 토양의 성질, 기후조건, 경영기술 등 여러가지 요인에 의해 변하게 된다. 그러나 이중 상당량이 재이용, 분해, 흡수 등에 의하여 없어지겠지만 이와 같은 환경의 자정능력은 정확히 밝혀지지 않고 있다.”

2) 화학농약

농약의 환경 오염 경로는 <그림 2>와 같다. 농작물에 농약을 살포하면 일부는 농작물 표면에 부착되어 약효를 발휘하나 나머지는 인체에 묻어 직접중독을 일으키거나 토양에 체류 또는 자연환경에 유출된다. 농약은 농작물에

흡수된 후 병해충에 작용한 뒤 분해되어 인체에 무해한 물질로 변형되는 것이 보통이나 반감기가 긴 농약을 살포하거나, 수확기에 임박한 살포로 분해되기 전에 수확될 경우 잔류독성의 위험이 있다. 토양에 체류하는 농약은 토양 미생물의 감소와 토양의 물리성 악화를 통하여 농작물의 생산성을 저하시키는 것으로 알려져 있다.

자연환경에 유출된 농약은 미생물, 열, 광선 등의 작용으로 분해, 소멸되는 것이 보통이다. 그러나 분해되기 전의 농약은 생태계를 파괴하여 천적을 감소시키고 병해충의 내성을 증진시킨다. 또한 지표수를 오염시켜 어패류를 폐사시키며 지하수에 침투하여 인간과 동물의 건강을 위협하기도 한다.”



<그림 2> 농약의 환경 오염경로

1) 오세익, 강창용, 환경보전과 농업발전을 위한 기초연구, 한국농촌경제연구원, 1993, pp.35-37.
 2) 상계서, p.39.
 3) 상계서, p.40.

2. 농업화학물질의 이용실태와 환경오염

1) 화학비료의 과다사용으로 인한 환경악화

우리나라 토양은 일부 광산지역을 제외하고는 중금속 오염정도가 심하지는 않으나, 최근 5~10년 사이에 전반적으로 오염정도가 심화되고 있다.(〈표 1〉 참조).

특히 농민들은 식물에 대한 영양소의 공급을 위하여 퇴비 대신 값싼 화학비료를 사용하여 왔다. 그 결과 토양중의 유기물 함량은 매년 감

소하고 있다. 우리나라 토양의 유기물 함량을 보면 논인 경우 1964~68년에는 2.6%였으나, 1980~88년에는 2.3%였으며, 밭의 경우에는 1.9%(1985~88년 기준)로서 미국과 일본의 4.0%와 5.0%의 절반 이하 수준에 머물고 있다 (농촌진흥청 1989).

토양중의 유기물 함량 저하는 토양을 단립화시키며, 화학비료의 과다한 사용으로 인한 토양의 산성화와 함께 장기적으로 식량생산의 잠재력을 저하시킨다. 화학비료의 과다한 사용은 수질오염에도 크게 영향을 미치고 있다.

〈표 1〉 토 양 오 염 도

(단위 : mg/kg)

	카드뮴 (Cd)	구리 (Cu)	비소 (As)
농 경 지			
- 1987	0.006~0.16	2.18~ 7.27	0.17~2.42
- 1995	0 ~0.61	0.30~21.08	0.02~3.13
금속광산지역			
- 1987	0.04~0.59	3.27~47.49	0 ~4.43
- 1995	0 ~5.35	0.58~99.56	0.01 ~74.37
전 체			
- 1987	0.29	6.45	0.43
- 1995	0 ~5.35	0 ~142.8	0 ~74.67
농작물 생육피해 한계농도	25	125	15
토양중금속 자연함유량	0.135	3.995	0.560

자료 : 환경처, 「한국환경연감」, 각연도.

우리나라에서는 화학비료의 과다한 사용으로 인한 수질오염에 대한 조사연구가 발표되고 있지 않아 피해의 정도를 알 수 없다. 그러나 다른 주요국가와 비교해 볼 때 우리나라가 단위면적당 화학비료의 사용이 매우 높은 국가에

속하고 있으며, 1970~90년 기간중에 화학비료의 사용량(성분기준)이 약 2.4배 증가 하였다는 것을 감안하면 이로 인한 부작용은 상당할 것으로 추측된다.(〈표 2〉〈표 3〉 참조)

4) 김은순, 「농업 관련 환경정책 분석모형에 관한 기초연구」, 한국농촌경제연구원, 1995, pp. 8~9.

5) 서종혁, 「한국농업에서의 환경문제와 정책과제」, 「농촌경제」, 제15권 제4호, 한국농촌경제연구원, 1992, pp.46~47.

<표 2> 주요국별 ha당 비료 소비량

(단위: 성분 kg)

	한 국	일 본	필 리 핀	태 국	미 국
70	162.0	372.6	28.8	5.9	80.9
75	282.0	319.3	28.1	10.9	90.0
80	285.0	372.1	33.7	16.2	11.6
85	311.0	430.4	35.8	21.0	93.7
90	458.0	415.0	-	-	-
94	440.0	-	-	-	-

자료 : 농림수산부, 1994

<표 3> 화학비료의 사용량 추세

연 도	총 사용량 (성분 천M/T)	단 위 면 적 당 사용량 (kg/ha)	질 소	인 산	칼 리
1970	563	162	356	124	83
1975	886	282	481	238	167
1980	828	285	448	196	184
1985	807	311	414	186	207
1990	1,104	458	562	256	286
1994	970	440	475	228	268
평균증가율, % (1970~1990)	2.4	4.3			

자료 : 농림수산부, 1995.

농촌진흥청이 최근 발표한 논토양 비옥도 실태조사 결과에 따르면 지난 60년대에는 토양의 인산과 칼리질 함량이 60ppm과 0.27me/100g에 불과 했으나 지난 해에는 128ppm과 0.32me/100g으로 급격히 증가한 것으로 나타났다. 이와함께 인산과 칼리의 기준 함량인 100ppm과 0.27me/100g을 모두 초과한 논면적이 전체 논면적의 37%인 42만 8천ha에 달하는 것으로 조사되었다. 인산과 칼리 성분의 과다 직접 현상이 심화될 경우 토양성분의 불균형 등으로 작물의 생육에 큰 지장을 줄 뿐 아니라 토양 및 지하수등의 환경오염에도 심각한 피해를 줄 것이다⁶⁾

화학질소비료를 토양에 과잉으로 사용하게 되면 산화되어 소산이 되고 농작물은 그 소산태질소를 흡수하여 체내에 소산카리로서 축적시키게 된다.

흡수된 소산태질소는 머지않아 잎의 광합성 작용에 의해 생산된 TCA사이클(Tricarboxylic acid cycle)계 유기산과 대사반응을 일으켜 식물체의 생장에 필요한 아미노산, 핵산의 염기류를 합성하고 나아가서 그것들은 고분자화되어 식물체를 구성해 가게 되는 것이다.

소산태질소를 흡수한 농작물, 예를 들면 소산태질소가 대량으로 축적된 목장풀을(과잉사용의 경우, 1만ppm이상 카리염으로서 축적하

6) 한국4H신문, 1면, 1996년 4월 15일.

는 경우가 있다) 그대로 소에게 먹었을 때 소의 위장내 세균 등의 효소작용에 의해 환원되어 아소산이 만들어져 이것이 위장내를 돌면서 흡수되고 심한 경우에는 죽는 경우가 발생한다.

또 이유기의 젖먹이소가 소산을 다량 흡수한 시금치를 먹으면 악성빈혈병을 일으켜 호흡곤란이 된 경우도 있다. 즉 아소산이온이 혈액중의 철색소(헤모글로빈)와 결합, 산소의 운반능력이 떨어져 심한 경우에는 급성 호흡 곤란으로 이어져 사망하거나 또 가벼운 병일 경우에도 빈혈이 일어나는 증세가 나온다는 것이 판명되었다.

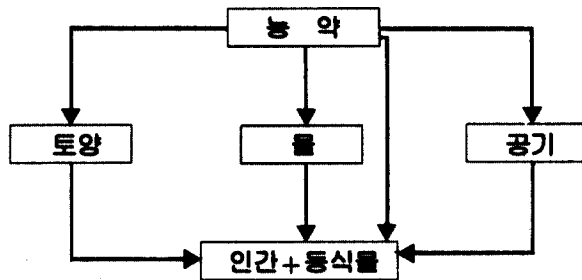
이와같이 무기화학질소비료를 과잉 사용하여 발생한 공해문제는 목장풀이나 시금치에 한정된 것이 아니고 다른 식물에서도 확인되었다. 예를 들면 대량의 무기화학질소 비료로 재배한 토마토로 생산된 토마토주스중에는 소산·아소산이 함유되어 있어 그 주스를 매일 마신 사람에게 두통·비혈 등의 피해가 속출했다.⁷⁾

또 비닐하우스 재배에서 과잉 사용한 암모니아성 질소비료는 즉시 아소산생성균의 작용에 의해 이산화질소로 변화하고 하우스내에 축만하여 머지 않아 잎의 물방울 등에 녹아 아소산이 되었으며, 잎은 노란색으로 시들어 버렸다.⁸⁾

따라서 NO_x(자동차나 연소로에서 나오는 배기가스와 같다)가 가득한 하우스내에서 긴 세월을 걸쳐 농업을 해 온 사람은 건강장해를 일으키게 된다⁹⁾는 것이다.

2) 화학농약의 과다사용으로 인한 환경악화

농약사용의 목적은 병해충이나 잡초의 방제이다. 사용한 농약이 모두 방제대상이 되는 유해생물에만 부착하고 목적을 달성한 다음에는 무독한 물질로 분해되어 버리는 것이 이상론이다. 그러나 현재의 기술로는 사용한 농약의 일부만이 유해생물에 도달할 뿐 뿌려진 농약의 대부분은 비표적 생물(非標的生物)이나 주위환경에 분포하게 된다.(〈그림 3〉 참조)¹⁰⁾



〈그림 3〉 살포된 농약의 환경내 행동

특히 농약의 사용은 농업생산이 전문화되고 기계화가 진행되면서 크게 증가하고 있다.

1975~90년 기간중 농약의 국내 사용량은 약 3.5배가 증가하였으며, 특히 최근에는 밭에서

- 7) 고바야시 미찌하루, "광합성 세균과 유효한 토양미생물"-미생물 이용 오염 환경 정화, 월간 폐기물, (주) 중앙환경신문사, 1996, 4월 pp.88~89.
- 8) 박정환, "비닐하우스 재배농민의 신체증상 호소와 예방대책", 「농촌생활과학」제16권 제2호, 1995, p47.
- 9) 고바야시 미찌하루, 전계서 p.89.
- 10) 이단래 외, "수질중 농약잔류 허용기준 설정을 위한 근거자료", 한국환경농학회지 제14권 제3호, 한국환경농학회, 1995, p.352.

의 농약 사용량이 논보다 많은 것으로 나타나 고 있다.(<표4> 참조)

<표 4> 농 약 사 용 량 (출하 기준)

(단위 : 성분량MT)

연 도	수 도 용	원예용 및 기타	계 성분량 (MT)
1975	2,808	5,811	8,619
1978	4,401	6,908	11,309
1980	6,430	9,702	16,132
1985	7,069	11,178	18,247
1990	8,429	16,153	25,082
1994	5,515	20,876	26,391

자료 : 농림수산부, 1994.

농약의 과다한 사용은 토양과 수질의 오염을 초래하고 농작물의 생산과정에 투입된 농약이나 제초제는 지하수와 하천으로 유실되어 식수의 오염은 물론 어패류에 피해를 준다. 또한 토양을 오염시켜 인간에게 유익한 각종 생물이나 미생물의 생장을 억제 내지는 제거함으로써 지속적인 농업발전을 어렵게 한다. 한편, 분해가 어려운 농약이 토양이나 농작물에 흡수, 축적되어 생산농민의 의사와는 상관없이 식품으로서의 안전성이 떨어지는 농산물을 생산하게 된다.¹¹⁾

농약성분은 지표수에서 상당히 높은 농도로 자주 검출되는 것에 비해 지하수에서는 검출된 사례가 적으며, 검출되어도 농도가 상대적으로 낮아서 아직 건강에 큰 위협은 되지 않으나 농약 사용의 증가와 누적된 잔류성분들의 침윤으로 인해서 지하수위가 지표면에서 깊지 않을 경우 오염될 가능성이 높아진다.¹²⁾

현재 우리 나라는 농약의 과다 사용으로 인한 농경지의 중금속 오염은 아직 심각한 수준

은 아니나 매년 심화되고 있어 적절한 대책이 없을 경우에는 심각한 수준에까지 도달될 전망이다. 환경처가 발표한(1993. 1. 20) 전국 250개 지역 2,600곳을 대상으로 조사, 발표한 토양 중 중금속 함유량의 현황을 보면 수은의 경우 평야지역에서 90년에는 0.111ppm 이었던 것이 92년에는 0.136ppm으로 증가하고 있다. 그리고 아연은 6.645ppm에서 7.035ppm으로 증가한 것으로 나타났다.

Ⅲ. 축산폐기물에 의한 농촌 환경 오염의 실태와 대책

1. 축산폐기물의 환경오염 메카니즘

농업은 농작물 재배와 가축을 기르는 축산업을 겸하고 있다. 과거에는 각 가정에서 소, 돼지, 닭, 개 등을 한 두 마리씩 길러 왔다. 따라서 조금씩 생산되는 가축분뇨들은 토양 유기자원으로 활용되어 왔으나 최근에는 축산의 규모

11) 상계서, p. 47.

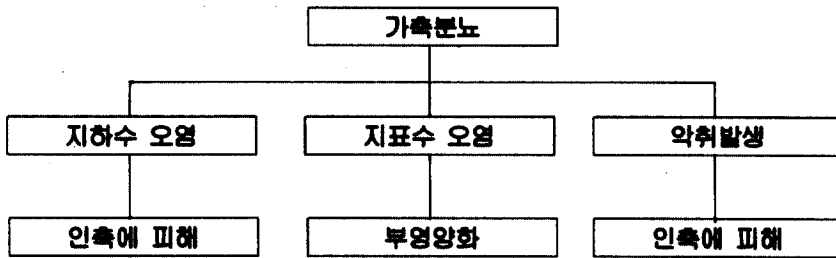
12) 윤춘경, "농촌환경오염과 농업부산물의 재활용 방법에 관한 고찰, 한국농촌환경연구회, 1996, p. 5.

13) 서종혁, 전계서, pp. 46-47.

가 확대되어 기업축산 또는 전업축산을 하기에 이르렀다. 따라서 많은 가축을 기르다 보니 부수적으로 생산되는 가축의 분뇨도 대량으로 생산되게 되었으나 축산농가들이 전농가이기 때문에 넓은 경지를 가지고 있지 못하여 이들 가축분들이 방치되기 마련이다.¹⁴⁾

가축분뇨는 고농도의 유기물로 구성되어 있

으며¹⁵⁾, 또한 질소, 인, 박테리아 등을 많이 함유하고 있어¹⁶⁾ 적절히 관리되지 않을 경우 <그림 4>와 같이 지표수 오염, 지하수 오염, 악취문제 등을 일으킨다. 또한 유기물이 분해될 때 발생하는 암모니아와 메탄가스는 지구온난화와 산성비의 원인이 되며 악취 및 해충 유인의 피해도 유발한다.¹⁷⁾



<그림 4> 축산분뇨의 환경 오염 경로

2. 축산폐기물의 생산·처리 실태와 환경오염

가축사육으로 인한 환경 오염 문제가 대두되기 시작한 것은 축산물 소비량의 증가와 함께 쾌적한 환경에 대한 국민의 요구가 증가하였다는 사실도 간과할 수 없다.¹⁸⁾

70년대 중반이후 집약적인 축산이 발전함에 따라 가축분뇨에 의한 환경오염이 사회적인 문제로 제기되고 있다. 이는 양돈, 양계 및 낙농에서 심각하게 나타나고 있으며, 최근에는 한

우 사육에서도 문제점으로 지적되고 있다. 집약축산에 의한 환경오염은 가축분뇨에 의한 수질오염과 암모니아가스에 의한 공기오염이다. 특히 암모니아 가스는 산성비의 원인이 되고 있는 것으로 밝혀짐에 따라 선진국에서는 이에 대한 규제를 강화하고 있다.¹⁹⁾

가축사용으로 인한 오염물질 발생량은 <표 5>의 축산분뇨 배출량 원단위와 배설된 가축분뇨의 생화학적 산소요구량²⁰⁾ 관계를 이용하여 구할 수 있다.²¹⁾

14) 김복영, "농촌환경오염의 실태 및 대책", 농촌생활과학 제15권 2호, 농촌진흥청 농촌영양개선 연구원, 1994, p.11.
 15) 허덕 외, "가축분뇨 관리상의 문제점과 시설이용에 관한 연구", -영세양돈농가를 중심으로, 「농촌경제」, 제14권 1호, 한국농촌경제연구원, 1991, p.67.
 16) 임중완, "농어촌 환경오염과 대책", 한국농촌환경연구회, 1996, p.3.
 17) 오세익, 강창용, 전제서, p.42.
 18) 이석호 외, "축산분뇨 관리상의 문제점과 시설비용에 관한 연구, 농촌경제 제14권 제1호, 한국 농촌경제연구원, 1991, p.67.
 19) 서종혁, 전제서, p.48.
 20) 생화학적 산소요구량(BOD, Biochemical Oxygen Demand)이란, 미생물이 好氣性狀態에서 유기물을 분해할 때 필요로 하는 산소의 양으로 수질오염도를 판단할 수 있는 중요한 지표이다.
 21) 상제서, p.67.

<표 5>

축종별 수질 오염물질 배출량 원단위

축종	체중 (kg)	1일 1두당 배설량 (kg/일), A ^{*)}			생화학적 산소 요구량 (BOD, mg/1), B		두당 1일 오염물질발생량 (BOD, mg/두-일), A*B		
		분	뇨	계	분	뇨	분	뇨	계
젖소	450	30	10	40	20,821	3,575	624,630	35,750	660,380
육우	340	15	5	20	25,476	4,427 ²⁾	382,140	22,135	404,275
돼지	60	3	3	6	5,875	4,009	179,625	12,027	191,652
닭	1.4	0.1	-	0.1	65,400	-	-	-	6,540

1) 배설량 1kg=1ℓ로 가정

2) 한우와 비육우의 평균값

자료 : 전국 축산분뇨 적정관리대책 연구, 한국과학기술원, 1990.

다량의 가축분뇨가 매년 국내에서 생산되고 있음에도 불구하고 이의 처리를 통한 환경오염의 방지나 자원화는 매우 미약한 실정이다. 더구나 환경 관리규제대상 미만 규모의 농가에서는 간이 정화처리시설을 갖추기 때문에 농촌지역의 환경오염의 방지에 기여하지 못하고 있다. 보다 심각한 것은 대부분의 경우 축산분뇨를 정화처리하여 방류하거나 처리도 하지 않은 채 자연 방류함으로써 자원의 낭비를 초래하고 있는 점이다. 이는 특히, 낙농, 전문비육우 사육 및 양돈생산에서 심각한 상태이다.

가축분뇨의 퇴비자원화나 정화처리가 이루어지지 못하고 있는 것은 과도한 시설 투자비와 운영비로 인하여 개별농가가 그 비용을 부담하기에는 많은 어려움 때문이다.

다른 요인으로는 퇴비의 원료가 되고 있는 톱밥의 부족으로 높은 가격에 거래되고 있어 퇴비의 제조원가가 높아지고 있으며, 시설 설치를 위한 농지와 산지의 용도변경이 까다로운 것이다. 무허가 축사의 경우에는 오폐수 처리 시설의 허가는 물론 제반 자금지원의 대상에서 제외됨으로써 문제가 되고 있다. 나아가서 규

제 이하의 소규모 양축에 대한 시설 지원이나 법적 규제가 없이 이들 농가에 의한 환경오염은 제도적으로 규제할 수 없는 상태이다.²⁾

IV. 쓰레기에 의한 농촌환경오염 실태와 대책

1. 폐영농자재 생산·처리실태와 환경오염

농업용 비닐과 농약병은 토양 속에서 몇십년이 지나도 부패되지 않는다. 따라서 이러한 물질이 작토층에 들어가면 인위적으로 제거되지 않는 한 반영구적으로 존재하게 된다. 폐비닐과 폐농약병은 토양의 물리성 및 통기성을 악화시키고 작물뿌리의 생육을 저해하여 농업생산성을 떨어뜨린다. 비닐 또는 농약병이 경운 또는 로타리 작업 등으로 잘게 부서질 경우 인위적인 제거가 곤란하여 토양의 생산력이 저하되며 농기계의 작업능률을 저하시킨다. 이러한 물질들은 자연경관을 저해하며 폐농약병은 농작업시 부상 및 잔여농약에 의한 수질오염의 위험도 있다.²⁾

22) 상계서, p.57.

23) 오세익·강창용, 환경보전과 농업발전을 위한 기초연구, 한국농촌경제연구원, 1993, p.43.

우리나라의 농업용 비닐 및 농약병 사용량과 환경부하량은 <표 6>에서 볼 수 있다. 농업용 비닐 사용량은 연간 80~86천M/T, 수거량은 47~52천M/T으로 환경에 부하되는 양은 매년 28~37천M/T에 달한다. 이것은 60~80천ha의 농지를 덮을 수 있는 양이다. 한편 농약병은 연간 63~74천개가 사용되는 반면 수거율은

66~73%에 불과하여 매년 17~25천개의 농약병이 환경에 버려지고 있다. 폐비닐과 폐농약병은 한국자원재생공사에서 수집하고 있으나 수집단가가 낮고(폐비닐 50~80원/kg, 폐농약병 150원/kg) 수집체제가 불완전하며 농민들의 호응도가 낮아 수거율이 저조하다²⁴⁾

<표 6> 폐비닐 및 폐농약병 사용량과 환경부하량

년 도	폐 비 닐 (M/T)			폐 농 약 병 (천개)		
	사 용 량	수 거 량 (%)	부 하 량	사 용 량	수 거 량 (%)	부 하 량
1990	86,062	47,381 (55.1)	38,680	62,757	44,651 (71.1)	18,106
1991	79,932	50,894 (63.7)	29,038	64,354	47,117 (73.2)	17,237
1992	80,424	52,191 (64.9)	28,233	73,942	48,923 (66.2)	25,019

자료 : 한국자원재생공사

농기계 사용 역사가 길어짐에 따라 농기계로 인한 환경오염도 가속화되고 있다. 폐농기계는 연간 약 120만대 정도 발생하고 있으며 앞으로 발생량이 계속 증가할 전망이다. 폐농기계는 부피가 크고 폐기장소 및 폐기 주관기관이 설치되지 않아 농가 주변에 방치되고 있어 자연 경관을 크게 손상시키며 작업 및 통행에 불편을 주고 있다. 또한 농기계 공급량이 증가하면서 폐윤활유, 폐냉각수 및 폐부품의 환경부하량이 증가하고 있다. 이러한 물질도 환경오염에 한몫을 하고 있으나 정확한 부하량은 조사되어 있지 않다.

이 밖에도 농촌쓰레기가 연간 약 450만톤 발생하고 있으나 수거율은 30~50%에 불과하며 폐비료포대, 폐농약봉지 등의 환경부하량은 밝혀지지 않고 있다. 또한 토양침식에 의한 농경지, 하천 및 저수지 매몰, 잔여 농작물의 부패 또는 소각으로 인한 온실가스의 발생 등도 농

업에 의한 환경파괴 현상 중의 하나이나 이에 대한 조사자료가 미비된 상태이다.²⁵⁾

2. 농촌 생활 쓰레기 생산·처리실태와 환경오염

폐기물처리에 있어서 우리나라의 인구 1인당 1일 쓰레기 발생량은 외국과 비교해 볼 때 그 양은 외국의 2배 이상이다(<표 7> 참조).

우리나라는 <표 8>에서 알 수 있듯이 일본이나 미국에 비해 폐기물의 대부분을 매립에 의존하고 있다. 폐기물 매립은 자연 분해되지 않는 물질들을 토양속에 축적시켜 심각한 환경오염을 유발시킨다. 또한 소각처리를 많이 하는 선진국보다 매립지 보유량이 가중되고 있고, 배출되는 생활폐기물의 양에 비해 재활용은 극히 적은 부분만 이루어지고 있다.

24) 상계서, pp. 43~44.

25) 상계서, p. 44.

<표 7> 1인당 쓰레기 발생량

(단위 : kg/인·日)

서 독	영 국	일 본	미 국	한 국
0.9	0.9	1.0	1.3	2.2

자료 : 「보건환경연구원보 제3권」, 강원도 보건환경연구원, 1992, p.1434.

<표 8> 각국의 생활폐기물 처리현황

(단위 : %)

	매 립	소 각	재활용·기타
한 국 (89년)	94	2	4
일 본 (84년)	28	69	3
미 국 (88년)	76	13	11

자료 : 「보건환경연구원보 제3권」, 강원도 보건환경연구원, 1992, p.1434.

1992년 폐기물처리는 대부분 매립에 의존하고 있으며, 소각은 전체처리량의 3.3%, 재활용은 29.8%로 저조한 편이었다. 1994년 역시 매립이 52.8%로 대부분을 차지하고 있지만, 소각

이 전체처리량의 4.3%, 재활용은 42.7%로 92년에 비해 약간씩 증가한 것을 알 수 있다(<표 9> 참조).

<표 9> 폐기물 처리 방법 별 현황

(단위 : ton/日)

구 분	매 립(%)	소 각(%)	재활용(%)	기 타(%)	계(%)
1992	93.272(64.5)	4.746(3.3)	43.142(29.8)	3.374(2.3)	144.535
1993	76.499(54.1)	5.822(4.1)	55.844(39.5)	3.128(2.3)	141.383
1994	76.381(52.8)	6.177(4.3)	61.794(42.7)	0.376(0.3)	144.698

자료 : 「환경백서」, 환경부, 1996.

농촌에서도 소비패턴이 도시형화됨에 따라 생활쓰레기 발생량이 1981년에는 1인당 1일 발생량이 0.57kg이었던 것이 10년후인 1991년에는 1.00kg으로 약 2배 정도로 급증된 것으로 조사되었다.²⁶⁾ 그러나 쓰레기 수집, 운반, 처리와 기반시설의 태부족으로 생활쓰레기는 또 하나의 환경 오염원으로 등장하게 된 것이다. 구체적으로 살펴 보면 다음과 같다.

1) 연료사용

농촌에서는 난방, 취사, 가온시설, 농산물 부패조시설 등에 연료로 연탄이나 기름 등을 많이 사용하게 되는데 연소과정에서 신선한 공기가 충분히 공급되지 못할 경우에는 일산화탄소가 많이 배출되어 인명에 위험을 줄 경우가 있다.²⁷⁾

26) 임종완, 전계서, p.6.

27) 김복영, "농촌환경오염의 실태 및 대책", 농촌생활과학 제15권 제2호, 농촌진흥청 농촌영양개선 연구원, 1994, p.10.

2) 생활폐기물

농촌에서도 생활의 향상으로 인하여 많은 쓰레기가 생산되고 있으나 이들을 합리적으로 처리하지 못하고 있는 실정이다. 하천은 쓰레기라도 농경지에 들어가면 농작물 생육에 지장을 줄뿐만 아니라 유해한 농산물이 생산되고 작업에도 불편하고 미관상에도 좋지 못하다.²⁸⁾

생활속에서 생기는 각종 쓰레기 중 비닐류는 농촌환경오염 특히 토양오염에 큰 문제점을 야기시키고 있다. 토양 중에서 잘 분해되는 비닐류가 많이 개발되고 있지만 잘 실용화되지 않고 있다. 새로운 신소재 개발에 급급하기 보다는 환경을 보존할 수 있는 처리방법에 더욱 중점을 둘 필요가 있다.

3) 생활오수

수질오염은 인간생활환경의 질을 저하시키고, 건강을 해칠 뿐만 아니라 농업환경에도 피해를 주어 관개용수를 많이 필요로 하는 수도작에 있어서 그 피해가 더욱 우려된다.²⁹⁾

오염된 하천이나 강물은 자체의 자정작용으로 어느 정도까지는 정화가 되고 있으나 하천의 정화능력은 강의 지리적 특성이나 기후 등에 의해 크게 좌우되며 일단 자정능력한계를 넘어서면 그 회복이 어렵게 된다.³⁰⁾

우리나라 수질오염원의 가장 큰 요인은 생활하수이다.

농촌에서도 생활개선의 일환으로 수세식 화장실을 많이 만들어 사용하고 있는데, 이 하수는 정화조에서 일정한 기간 정체하면 고형물은 분해되지만 그 성분이 없어지지 않는다.³¹⁾ 또한 식사준비, 목욕, 세탁 등의 일상생활에서 발생하는 생활폐수는 하천으로 유입되어 농촌환

경오염에 한 몫을 차지하고 있다.

우리나라 하천의 경우, 연간 강우량의 약 60%가 6~8월에 집중되어 평상시에는 하천을 유지하기 위한 기본유수량이 부족하여 하천의 자체 정화능력이 상실되고 있기 때문에 소량의 폐수가 유입되어도 하천오염은 심각한 상태에 이르게 된다.³²⁾

수원부족으로 수명이 다 됐거나 관정개발을 하면서 발생한 폐공구의 상당수가 오염방지를 위한 폐공처리를 제대로 하지 않은 채 방치되고 있는 것으로 지적돼 지하수 오염의 우려를 낳고 있다. 전라북도에 따르면 도내 대형 관정수는 농업용수 1천6백11개공, 농어촌생활용수 1백72공 등 모두 1천7백83공에 이르고 있으며, 이 가운데 농업용수 2백11개, 농어촌생활용수 1백88개 등 3백99공의 수원이 고갈돼 폐공됐다. 여기에 지하수개발도중 물이 적게 나와 폐기된 관정을 합치면 대형관정의 폐공숫자는 엄청나게 많은 것으로 추정되고 있다. 그러나 이들 폐관정 가운데 상당수가 지하수개발법상 폐공처리 요령을 지키지 않고 단순조치만을 취한 채 방치되고 있으며, 더욱이 일반인이 파 놓은 폐공은 처리비용을 들이지 않기 위해 아예 이 같은 조치도 취하지 않고 있는 것으로 알려져 심각한 지하수 오염 우려를 낳고 있다. 특히 지하수는 한 번 오염되면 원상회복이 어려워 심각성을 더 해주고 있다.³³⁾

4) 농촌 관광지

아직도 농촌은 비교적 깨끗하고 아름다워 외지의 관광객들이 야유회, 등산 등을 목적으로 많이 찾아들고 있다. 그러나 이들 지역에 적당한 취사시설이나 화장실 같은 편의시설이

28) 상계서, p.10.

29) 정영호 외, "우리나라 수질오염의 실태조사", 농사연보 제15집, 1993, p.7.

30) 최연호 · 이서래, "낙동강 증류수계의 자정능력 평가", 한국환경농학회지, 1982, pp.31~39.

31) 김복영, 전계서, p.10.

32) 강원도 보건환경연구원, 보건환경연구원보 제3호, 1992., p.1433.

33) 농민신문, 4월 29일자, 13면.

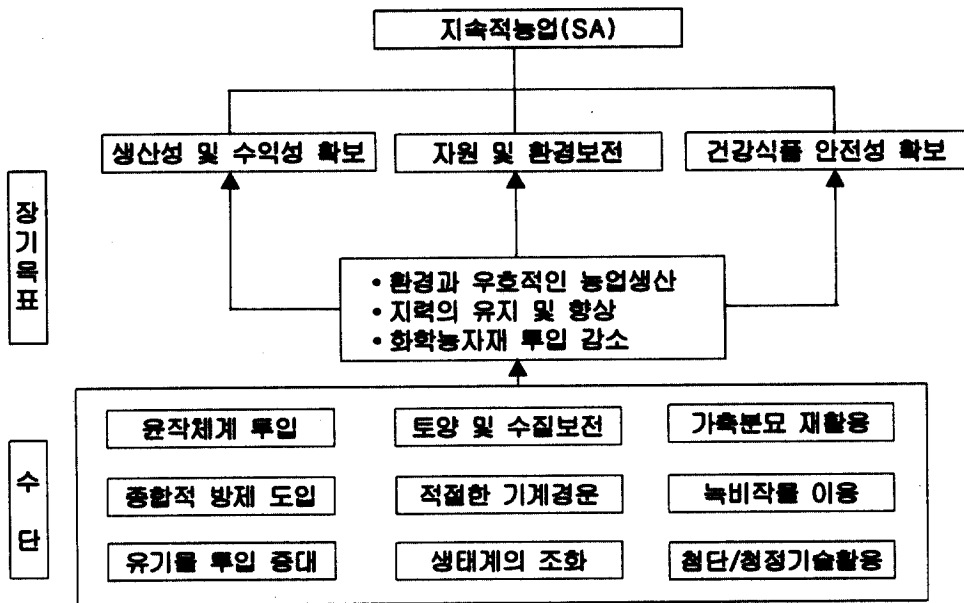
부족하여 신선해야 할 농촌 관광지가 오염되어 가고 있다. 농촌에 버려진 쓰레기들은 빗물에 의해 씻겨내려가 하천이나 지하수로 침투되어 농촌식수를 오염시키고 있다.³⁴⁾

V. 농촌환경보전을 위한 대책

1. 지속적 농업

지속적 농업의 개념, 목적 및 수단은 <그림 5>에서 볼 수 있다. 지속적 농업이란 궁극적으로 농업발전과 환경보전을 동시에 달성하기 위한 농업형태이다. 미농무성의 정의를 보면 지속적 농업이란 장기적으로 ① 생산성, 수익성

및 경쟁성을 확보하고 ② 자연자원과 환경을 보전하며 ③ 인간의 건강과 식품의 질 및 안전성을 제고시키는 다목적의 농업경영 체계를 말한다. 또한 미국 회의는 1990년 Farm Bill에서 보다 구체적으로 지속적 농업을 정의하였는데 이 정의를 따르면, 지속적 농업이란 장기적으로 ① 인간의 식량수요를 충족시키고, ② 환경의 질과 자연자원을 보전하고, ③ 재생불가능한 자원(nonrenewable resource)의 사용을 효율화하며, ④ 자연생태계를 최대한 이용하며, ⑤ 농업의 생산성 및 경제성을 유지하며, ⑥ 농민을 비롯한 사회전체의 삶의 질을 향상시키는 동식물 생산활동의 종합시스템을 말한다.



<그림 5> 지속적 농업의 개념, 목적 및 수단

지속적 농업의 수단을 좀더 구체적으로 말하면 ① 윤작체계의 도입, 유기물 투입증대, 가축분뇨의 재활용, 녹비작물의 이용 등으로 토양

의 비옥도를 제고시키는 동시에 화학비료의 사용을 감소시키고, ② 종합 방제체계의 도입과 생태계와의 조화를 통하여 화학농약의 사용을

34) 김복영, 전거서, pp.10~11.

최대한 억제하며, ③ 적절한 기계경운 및 윤작 체계로 토양침식을 방지하고, ④ 첨단 및 청정 기술을 이용한 무공해 기술을 발전시켜야 한다.³⁵⁾

우리나라의 지속적 농업을 위한 환경보전형 농업육성 정책의 기본 목표는 국내·외적으로 관심이 고조되고 있는 「환경」문제와 「농업」의 조화로 하고, 지속 가능한 농업생산을 위한 농업환경 보전, 농업으로부터 발생하는 환경저해 요인 최대한 감축, 농업의 환경 정화기능 극대화를 기본과제로 하고 있다. 환경보전형 농업의 기본방향은 농토 및 농업용수의 보전과 개량, 화학비료 및 농약사용량 절감, 민간주도의 유기농업·자연농업 발전기반 구축 등이다. 농토 및 농업용수의 보전과 개량을 위한 주요 추진상황에는 축산분뇨 처리시설 지원, 공동퇴비제조장 설치, 토양개량제 공급사업, 객토사업, 불량폐기물 등에 의한 토양오염방지, 경사지 토양유실 방지 등이 포함된다.³⁶⁾

따라서 자연환경과 조화된 지속적 농업으로 안정적이고 지속적인 농업 생산을 확보할 수 있도록 해야 한다.

2. 농업화학물질의 적정 이용방안

1) 저투입 농업을 위한 연구개발

종전에는 식량증산을 위주로 농업정책이 추진되었기 때문에 시비량도 수량을 극대화하는 수준까지 증투할 것을 추천하였다. 그러나 이윤 극대화 수준을 초과하는 시비량은 한계비용이 한계수익보다 크기 때문에 농민의 소득을 증진시키지 못하고 오히려 환경 오염만을 가중시킨 결과뿐 나타낸 것이다. 이러한 문제점을 해소하기 위하여 농촌진흥청에서는 시비추천량을 개선하였다. 작물 및 비중에 따라 차이가 많으나 개선된 추천량은 종전 추천량보다 20~60% 낮은 수준이었다(표 10) 참조). 그러나 이러한 추천량이 모든 토양이나 지역에 공통적으로 적용될 수 없고 또 작물에 따라서는 아직도 새로운 추천량이 밝혀지지 않은 것이 있기 때문에 이에 대한 더 많은 연구가 뒤따라야 할 것이다. 이 밖에도 환경보전형 완효성 비료와 인산 과다 지역을 겨냥한 저인산비료 등을 개발하고 있으나 아직 실용화 단계에는 이르지 못한 실정이다.

<표 10> 작물별 시비 추천량 개선

단위 : 성분량 kg/10a

구 분	종전추천량 (1992년 이전)			개선추천량 (1993)		
	N	P	K	N	P	K
고 추	24	20	23	19.0	11.2	14.9
토마토, 오이	30	20	20	24.0	16.4	23.8
무	28	15	24	28.0	5.9	15.4
배 추	32	30	27	32.0	7.8	19.8
고 구 마	7	7	18	5.5	6.3	15.6
감 자	10	10	15	10.0	8.8	13.0

자료 : 농촌진흥청

병충해 방제도 과거에는 병해충의 밀도에 관계없이 농약을 살포하였으나 최근에는 경제적

방제의 개념이 도입되고 있다. 즉, 한계비용이 한계수익을 넘는 경우에는 병해충이 발견되

35) 오세익, 강창용, 전게서, p.77.

36) 김은순, 농업 관련 환경정책 분석모형에 관한 기초연구, 한국농촌경제연구원, 1995, pp.15-16.

라도 방제를 하지 않는 것이다. 이 수준을 경제적 방제밀도(economic threshold)라 한다. 앞으로 이와 같은 연구가 작물별, 지역별, 병해충별로 이루어져야 하며 그 결과가 농민에게 시급히 보급되어야 할 것이다.³⁷⁾

2) 새로운 저독성 유기합성농약의 개발

① 기존 농약의 저독화

저독성 농약의 개발은 기존 농약의 기본골격에 각종 수식기(原子, 基 등)의 변환과 같은 분자구조의 설계를 통하여 기존농약의 독성을 낮추거나, 선택성을 부여하여 기존의 농약보다 안전하고 효율적으로 병해충을 방제할 수 있는 농약을 개발하는 방법이 가장 일반화된 새로운 농약의 개발방법이라 할 수 있다.

② 새로운 안전성 농약의 소재 개발

식물체의 구성성분 중 살충 또는 살균성분을 합성하여 농약으로 이용하거나 해충의 기피성분, 유인성분을 이용하여 병해충을 제어하는 물질을 농약으로 이용하고자 하는 연구가 이루어져야 한다는 것이다.

③ 병해충의 생리기능 조절물질의 합성 이용

지금까지 개발, 사용되고 있는 대부분의 농약은 해충을 살멸하는 유기합성 농약이었으나 최근 농약의 안전성, 특히 환경에 대한

안전성이 높은 농약의 개발을 위하여 해충을 직접 살멸하지 않고 곤충 고유의 생리기능을 교란하므로써 해충의 농작물 가해를 방지하고, 나아가 해충이 서서히 죽게 하는 농약의 개발이 주목되고 있다. 이러한 농약은 포유동물과 곤충의 생리, 생태적 차이를 이용한 약제로써 해충에만 선택적으로 작용하고 인축에 대한 독성은 없으며 환경에 대한 영향을 무시할 수 있을 것이다³⁸⁾는 것이다.

3. 축산폐기물의 적정 처리방안

현재 우리나라는 소규모 축산농가에서 대규모 축산농가로 전업화하는 과정에 있으며 대규모 축산농가일 경우 자기 토양에 환원 이용은 토지유무 및 경영상 불가능하여 적정처리를 하지 못함으로 해서 축산공해로 인한 대기, 수질 등 환경오염을 유발시키고 있다. 이를 지역단위로 집단화하여 공동처리시설을 설치 운영하여 재활용하는 방법이 가장 이상적이다.

가축분뇨처리 이용시설에 도입하는 성상을 보면 固形狀, Slurry狀 및 液狀의 3종류 각각 성상에 따라 적용방법을 선택해야 한다(<표 11> 참조).

<표 11> 축산폐기물의 처리방식과 이용

성 상	처 리 방 식	제 품	농 업 이 용
부 과 부 료 (고형물)	퇴 비 화 건 조	퇴비·발효열 건 조 분	경지·에너지 경지·연 료
분뇨혼합물 (Slurry)	고액분리 매탄발효	액 상 퇴 비 매 탄 가 스	경 지 에 너 지
노 우 수 (액상물)	증발농축 정화처리	건조분, 퇴비 오니건조와 퇴비	경 지 경 지, 방 류

37) 오세익, 강창용, pp.85-86.

38) 정영호, "환경보전형 농업시대의 농약개발"-새로운 저독성 유기합성농약의 개발-, 월간원예, 1996, 3월호, pp.57-59.

① 퇴비화 처리, 이용

가축분뇨를 일정한 조건(수분, 통기성)하에 퇴적하면 유기물이 호기성 미생물의 활동으로 분해되어 발효열이 발생한다. 이 열에 의하여 발효가 촉진되며 유기물이 부패되어 부식물(堆肥)의 물질을 얻게 되는데 이 과정을 기계화하여 발효조건을 유지해 주면 단기간(2~4주간)에 처리 이용할 수 있다.³⁹⁾

② 건조 처리이용

건조 처리방식에는 화력건조방식(무취건조기)과 천일건조방식(비닐하우스 건조)이 있는데 가축분뇨의 수분을 15% 이내로 건조하면 장기간 저장이 가능하며 포대에 담을 수 있어 유통이용이 용이하며 비료성분의 유실을 방지할 수 있다.

③ 액상처리이용

초지기반이 확립된 낙농가에서 주로 해당되며 다수 낙농가의 공동처리 이용시설이 설치된 곳에서 고형물은 고액분리 후 퇴비화 처리하여 농가에 이용하고 액상물은 폭기처리하여 사료작물에 시비하거나 정화 처리하여 방

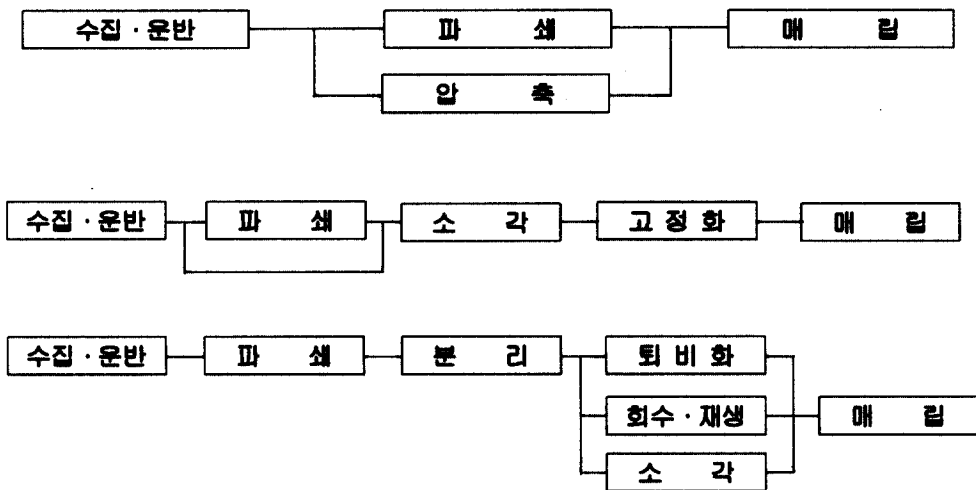
류하면되나 시설비 등이 많이 소요 되는 단점이 있다.⁴⁰⁾

4. 쓰레기 적정 처리방안

일반폐기물을 처리하기 위하여는 폐기물 처리의 기본목표에 부합되도록 발생, 현지 취급, 수집 및 운반, 중간처리, 최종처분에 소요되는 비용을 절감하면서 폐기물 처리 기본계획을 수립하여 시행하여야 한다.

일반폐기물의 처리는 지방자치단체의 책임하에 처리시설의 계획 및 설계가 이루어져야 하며 장래 인구동향, 쓰레기 배출량의 예측, 처리 및 처분시설의 내구년한, 투자효율을 감안하여 설정하여야 한다.

〈그림 6〉은 쓰레기의 중간처리 및 처분의 흐름도를 요약하여 그림으로 나타낸 것이다. 보는 바와 같이 매립처분에 주안점을 두어 처리하는 경우에는 쓰레기를 압축 및 파쇄하여 밀도를 높여 줌으로써 수집 운반비용을 절약하고 매립에서 차지하는 면적을 줄일 수 있다.



〈그림 6〉 일반폐기물의 처리계통 및 처리시설의 구성

39) 홍종형, "오염방지를 위한 폐자원을 활용", 「농촌생활과학」, 제15권 제2호, 농촌진흥청, 농촌영양개선연구회, 1994, p.13.

40) 상계서, p.15.

소각장이 설치된 지역에서는 가연성 쓰레기를 파쇄하거나 또는 선별하여 소각한 후에 비가연성 쓰레기와 소각재는 고품화하여 매립하는 방법이다.

자원 회수 및 재생에 주안점을 두어 처리하는 경우에는 재생이용이 가능한 쓰레기를 분변하는 과정이 매우 중요하다. 이와 같은 일반폐기물 처리시스템을 종합적 폐기물 관리시스템이라고 하며 가연성 폐기물은 소각 처리하고, 음식물류와 같이 부패하는 유기물질 쓰레기는 퇴비화하며, 금속류, 초차류는 재생 이용토목함으로써 매립되는 폐기물을 최소화하는 것으로 같은 장소에 쓰레기의 선별시설, 소각시설, 퇴비화 시설 및 매립장을 함께 갖추고서 종합적으로 쓰레기를 처리하는 시스템으로 미국 등 선진국에서는 이와 같은 정책을 추진하고 있다.⁴¹⁾

특히 농촌지역에서는 행정리별 쓰레기 적환정을 설치하고, 시·군별 위생매립장을 설치하고, 지역별, 특별청소구역을 확대 지정하고 청소차량 및 청소인력을 확보해야 한다. 또 마을단위로 쓰레기 소각시설 설치와 재활용품 수집체계를 확립해야 한다.

농업폐기물(폐비닐, 농약빈병 등)은 생산기업체 또는 한국자원재생공사가 회수 처리하며, 폐농기계처리장 설치로 농기계 부품의 재활용 자원화 및 폐수, 폐유처리를 할 수 있도록 한다.⁴²⁾

VI. 결 론

급속한 과학기술의 발전으로 생기는 환경오염은 농촌으로 까지 파고들고 있다. 하지만 농촌지역의 환경오염은 갑자기 확연하게 드러나는 오염보다 차츰 누적되어 한꺼번에 큰 문제

로 대두되는 경우가 많다.

농업화학물질인 농약이나 화학비료는 그 사용량이 크게 늘어나는 추세는 아니지만 아주 극히 작은 양들이 계속 축적되어 토양이나 작물에 영향을 주고 더 나아가 인체에 까지 해를 미치게 된다. 각종 폐기물은 도시나 농촌 구분 없이 다양하게 발생되고 있으며 그 질 또한 악성화 추세에 있어 영농환경 뿐만 아니라 수질을 크게 오염시키고 있다. 특히 영농폐기물 중 축산폐기물과 폐비닐 등은 환경오염을 크게 유발시키는 폐기물로 사회적 문제로 대두되고 있는 실정이다.

농촌환경오염 방지를 위한 대책을 몇가지로 나누어 살펴보면 다음과 같다.

(1) 마을단위 오수처리시설 설치

농촌지역에 적합한 마을단위 소규모 분산처리시스템을 설치하여 유지관리의 용이성, 경제성, 처리효율 등을 중점적으로 고려하여 적정처리 방법을 선정하고 농어촌 공간이 갖는 풍부한 자연정화기능(토양, 식생, 수로, 소류지, 농경지 등)을 최대한으로 이용한다. 폐영농자재 등은 전량회수 재생 처리 함으로서 쾌적한 영농환경을 조성할 수 있도록 하여야 하고 이들 폐기물의 적정처리와 재활용을 위해서는 정부차원의 재정보조와 기술지원이 제도적으로 확립되어야만 해결 가능할 것이다.

(2) 축산분뇨의 적정관리 및 축산폐수처리 시설 확충

소규모 영세 축산시설을 단지화 하여 축산폐수 처리물질의 성장(고형물질과 액상물질)에 따른 다양한 처리시설을 확충한 공동처리장을 설치한다. 또한 축산분뇨는 유기물을 다량 함유하고 있어 재활용이 가능한 훌륭한 유기자원이 될 수 있으므로 농촌에 환원시키고 토양의 산성화를 예방하는데 이용될 수 있다.

41) 이길철, "일반폐기물 발생현황과 처리", 「농촌생활과학」, 제15권 제2호, 농촌진흥청, 농촌영양개선연수원, 1994, pp.20-21.

42) 임종완, 전게서, p.10.

(3) 환경보전형 농업의 적극 추진

자연환경과 조화된 지속적 농업으로 안정적이고 지속적인 농업 생산을 확보할 수 있는 효율적인 병충해 방제와 유기질 비료 생산에 관한 기술개발을 적극 추진하여야 한다.

(4) 제도개선 및 주민홍보

오폐수처리 등의 규제대상 및 적용범위 단계적 확대, 각종 폐기물의 재활용 증진을 위한 제도적 장치 보완, 각종 개발사업에 대한 환경영향 평가제도 강화 및 철저한 이행, 환경투자 재원의 확충과 환경전문 인력의 확보, 환경보전에 관한 농촌주민의식 고취를 위하여 주민에 대한 환경 홍보 및 교육 실시, 농어민 단체의 환경오염 감시역할 강화 등이 이루어져야 한다.

따라서 환경보전을 위한 장단기 대책을 수립하기 위해서는 다음과 같은 조사 및 연구가 선행되어야 할 것이다.

(1) 전국적인 농촌 음용수의 오염실태조사

(2) 전국적인 토양조사를 통하여 토양의 오염 정도, 침식 가능성, 비옥도 등을 판단하여 토양 오염도를 작성하는 동시에 각 토양에 알맞는 토양 오염 방지방법 개발

(3) 식품의 안전도 제고를 위한 농산물의 농약 잔류량을 수시로 검사

(4) 농약병, 폐비닐, 폐농기계 등과 같은 폐농자재 및 생활쓰레기의 적절한 환경오염 방지 대책 연구 개발

(5) 농업의 발전과 환경오염 실태를 감안한 효율적인 환경보전형 농업정책의 수립

위와 같은 오염방지 대책과 이를 수립하기 위해서는 오염지역의 여건, 환경오염도 등을 고려한 후 적절한 방법을 택하여 개선하여야 할 것이다. 그러나 보다 이상적인 방법은 오염되기 전에 꾸준한 관심을 갖고 보전하는 것이라 여겨진다.

깨끗한 농촌을 후손에 물려줄 수 있도록 온 국민이 합심 노력하여 오염방지와 대책에 참여해야 하겠다.

VII. 참고 문헌

1. 강원도 보건환경연구원, 1992. 보건환경연구원 보 제3호.
2. 고바야시 미찌 하루, 1996. "광합성 세균과 유효한 토양미생물"-미생물 이용 오염 환경 정화, 「월간 폐기물」, (주)중앙환경신문사.
3. 국토보존을 위한 환경대책 총람, 1991. 사단법인 한국환경교육협회.
4. 김복영. 1994. "농촌환경오염의 실태 및 대책", 「농촌생활과학」, 제15권 2호, 농촌진흥청 농촌영양개선연구원.
5. _____. 1996. "토양 오염실태와 개선대책", 「한국농촌환경 연구회 발표자료 모음집」, 한국농촌환경연구회.
6. 김선주. 1996. "환경기능을 고려한 하천 정비", 「한국농촌환경연구회 발표자료 모음집」, 한국농촌환경연구회.
7. 김성훈 외. 1991. "자연환경보전과 농업의 중요성", 「자연환경보전과 농업」 농업협동조합중앙회.
8. 김수옥. 1993. "농업환경교육의 방향", 한국농업교육학회지 제25권 제4호.
9. 김은순. 1995. 「농업관련 환경정책 분석모형에 관한 기초연구」, 한국농촌경제연구원.
10. 김준호. 1991. "자연환경의 질 저하가 농업생산에 미치는 영향", 「자연환경보전과 농업」, 농업협동조합중앙회.
11. 농림수산부, 1994. 농림수산주요통계.
12. _____. 1995. 농림수산주요통계.
13. 박정환, 1995. "비닐하우스 재배농민의 신체증상 호소와 예방대책", 「농촌생활과학」, 제16권 제2호.
14. 사단법인 한국환경교육협회, 1991. 「국토보존을 위한 환경대책 총람」.
15. 서종혁. 1992. "한국농업에서의 환경문제와 정책과제", 「농촌경제」, 제15권 제4호, 한국농촌경제연구원.
16. 오세익, 강창용. 1993. 환경보전과 농업발전을 위한 기초연구, 한국농촌경제연구원, pp.35-37.
17. 원색세계대백과사전 (32), 1994. 한국교육문화사.
18. 윤춘경. 1996. "농촌환경오염과 농업부산물의 재활용방법에 관한 고찰", 「한국농촌환경연구회 발표자료 모음집」, 한국농촌환경연구회.

19. 이길철. 1994. "일반폐기물 발생현황과 처리", 「농촌생활과학」, 제15권 제2호, 농촌진흥청 농촌영양개선연수원
20. 이단래 외. 1995. "수질중 농약잔류 허용기준 설정을 위한 근거자료", 「한국환경농학회지」, 제14권 제3호, 한국환경농학회.
21. 이석호 외. 1991. "축산분뇨 관리상의 문제점과 시설비용에 관한 연구", 「농촌경제」, 제14권 1호, 한국 농촌경제연구원.
22. 이증재. 1996. "마을단위 하수도 정비사업의 추진실태 및 향후대책", 「한국농촌환경연구회 발표자료 모음집」, 한국농촌환경연구회.
23. 임종완, 1996. "농어촌 환경오염과 대책", 한국 농촌환경연구회.
24. 정영호. 1996. "환경보전형 농업시대의 농약개발"-새로운 저독성 유기합성 농약의 개발, 「월간원예」.
25. 정영호 외. 1993. "우리나라 수질오염의 실태조사", 「농사연보」, 제15집.
26. 정재춘. 1996. "우리나라 퇴비화의 잠재력 및 증진방안", 「한국농촌환경연구회 발표자료 모음집」, 한국 농촌환경연구회.
27. 최인호, 이서래, 1982. "나동강 증류수계의 자정능력 평가", 한국환경농학회지.
28. 한국과학기술원, 1990. 전국 축산분뇨 적정관리 대책 연구.
29. 허 덕 외. 1991. "가축분뇨 관리상의 문제점과 시설이용에 관한 연구"-영세양돈농가를 중심으로, 「농촌경제」, 제14권 제1호, 한국농촌경제연구원.
30. 홍종형. 1994. "오염방지를 위한 폐자원을 활용", 「농촌생활과학」, 제15권 제2호, 농촌진흥청 농촌영양개선연수원.
31. 환경처, 한국환경연감 각 연도.
32. Lee, M. G. 1995. Field Application of a Continuously Aerated Bio-Reactor (CABR) for the Treatment of Swine Wastewater. Sang Ji University.
33. OECD, 1989. 「Agricultural and Environmental Policies」.
34. William J. Baumol, et. al, 1979. 「Economics, Environmental Policy and the Quality of life」, Prentice-hall Inc., Englewood Cliffs, N. J.