

지렁이를 이용한 음식물류 폐기물의 감량화가 환경소양에 미치는 효과

김병섭 · 최돈형

부흥중학교 · 한국교원대학교

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

음식물류 폐기물 등 유기성폐기물에 대한 적절한 관리는 전세계 각 국가별로 중요한 환경문제 중 하나로 인식되고 있는 것이 현실이다.

식량자원이 부족한 우리나라의 경우, 과도한 음식물류 폐기물 발생은 귀중한 자원의 낭비를 초래하며, 음식문화의 특성상 수분이 많은 음식물류 폐기물을 매립·소각하는 과정에서 다량의 침출수를 발생시키는 등 2차 환경오염을 초래할 우려가 있다.

우리나라의 음식물류 폐기물은 1995년 쓰레기 종량제 실시 이후 꾸준히 감소하였으나, 1999년부터는 감소율이 줄어들다가 2002년에는 오히려 소폭 상승세로 돌아섰다. 2002년 현재 하루에 발생하는 음식물류 폐기물의 양은 11,397톤으로서 하루에 한 사람당 0.24kg의 음식물이 쓰레기로 버려지고 있는 것이다. 이 수치에는 갓 태어난 영유아까지 포함되어 있으니 실제 성인 한 사람이 버리는 음식물 쓰레기의 양은 훨씬 많을 것이다. 이렇게 발생한 음식물류 폐기물의 29.3%는 쓰레기매립장에서 매립 처분되고, 8.1%는 소각되고 있으며, 62.6%만이 재활용되고 있다.

정부에서는 음식물류 폐기물로 인한 자원 낭비와 환경오염을 줄이기 위하여 1998년 환경부와 농림부, 보건복지부가 공동으로 “음식물 쓰레기 감량·자원화 기본계획('98~'02)”을 수립 추진하여 왔다. 그 결과, 수립원년에 음식물류 폐기물은 양적 측면에서 2002년 목표인 1인당 0.25kg/일에 도달하였고, 총 발생량에서도 2002년 발생량 목표(12,020톤/일)를 초과한 11,798톤/일을 달성하였다. 그 이후에도 발생량은 계속 감소하여 2001년에는 1인당 0.237kg/일, 총 발생량은 11,237톤/일로, 1997년에 비해 각각 18.3%, 14% 정도 감소하였다.

그러나, 음식물류 폐기물의 감량 정도는 매년 낮게 유지되고 있으며, 각종 자원화 시설에서 생산되는 제품의 품질 문제 및 수요처 확보 등의 어려움으로 인해 자원화 정책의 지속적인 추진에 큰 어려움을 겪고 있다. 2002년 12월 기준으로 자원화 시설의 평균 가동율은 58.5%에 불과하며 음식물류 폐기물로 제조한 사료나 퇴비의 경우, 대부분 자가 이용되거나 무상 또는 역 유상으로 거래되고 있으며, 이 과정에서 부적절한 처분사례가 종종 발생하고 있다. 또한, 2002년 기준으로 아직도 많은 양이 매립(29.3%)이나 소각(8.1%)되고 있는 실정에서 음식물류 폐기물의 감량·자원화에 많은 노력을 기울여야 하며 공동주택 및 단독주택에서 발생량의 65.8%가 발생하는 것으로 보아 가정, 학교 등에서 주로 노력을 기울여야 할 것이다(환경부, 2002).

요즈음에 가정에서는 음식물류 폐기물의 발생량을 원천적으로 줄일 수 있는 방법으로 『가정용 지렁이 음식물류 폐기물 처리방법』을 시도하고 있다. 가정에서 음식물류 폐기물을 갈아서 하수관거로 배출시키는 『디스포저』라는 분쇄기가 있으나 우리나라에서는 하수관거가 미흡한 실정이라 분쇄된 음식물쓰레기가 하수관을 폐쇄시킬 수 있는 우려가 있어 사용을 금지시키고 있는 실정이므로 가정에서의 음식물류 폐기물의 감량화 방법으로 지렁이를 이용하는 것이 현실적인 방법이다. 학교에서도 음식물류 폐기물의 감량화를 위하여 노력해야 하며 가정에서 이용되는 지렁이를 학교에서 현장 체험학습 프로그램으로 시도해 본다면 음식물류 폐기물의 감량화 뿐 아니라 환경소양 증진을 위한 프로그램으로 활용될 수 있을 것이다.

따라서 본 연구는 지렁이를 이용한 음식물류 폐기물의 감량화를 학교 현장에 적용하여 환경소양의 증진에도 도움이 되는지 검토해 보는데 목적이 있다.

2. 연구 문제

본 연구의 목적은 학교에서 지렁이를 이용한 음식물류 폐기물 감량화를 실시하여 음식물류 폐기물을 실제로 감량할 수 있는지와 학생들의 환경소양에 어느 정도 영향을 미치는지 알아보는데 있다. 앞에서 살펴본 문제의식을 바탕으로 본 연구에서 밝히고자 하는 연구 문제를 구체적으로 진술하면 다음과 같다.

1. 지렁이를 이용하여 학교에서 음식물류 폐기물을 줄일 수 있는가?
2. 지렁이를 이용한 음식물류 폐기물 감량화가 학생들의 환경소양에 미치는 효과는 어떠한가?

II. 연구 방법

연구 문제에서 제시한 바와 같이 본 연구에서는 지렁이를 이용한 음식물류 폐기물의 감량화가 학교에서 음식물류 폐기물을 줄일 수 있는지와 학생들의 환경소양을 기르는데 효과가 있는가를 살펴보는 연구를 수행하고자 한다. 각각에 대하여 설명하면 다음과 같다.

1. 연구의 대상

본 연구는 인천광역시 부평구 부개동의 B중학교 1학년을 대상으로 실험연구이다. 중학교 입학 시 무선 배정된 9개 학급 중에서 일주일에 한 시간 이루어지는 창의적재량활동을 한명의 교사가 담당하는 4개 학급을 선정하였다. 그중 1학기에 지렁이를 이용한 음식물류 폐기물 프로그램을 실시하는 2개 학급의 학생 77명과 지렁이를 이용한 음식물류 폐기물 프로그램을 실시하지 않는 2개 학급의 학생 77명을 대상으로 연구를 실시한다. 실험군은 본관에 위치한 1학년 학생 2개 반(1학년 6, 7반)으로 하고 대조군은 실험 효과를 차단하기 위해 신관에 위치한 1학년 학생 2개 반(1학년 4, 5반)을 선정하였다. 2학기에는 이 프로그램에 참여하지 않았던 2개 반도 실시할 수 있도록 하여 교육기회를 균등히 하도록 하였다.

2. 연구의 도구

본 연구의 실험을 위하여 사전검사 도구, 지령이를 이용한 음식물류 폐기물프로그램, 사후검사 도구를 개발하여 활용할 것이다. 사전검사 도구는 환경소양을 측정하기 위한 것으로 실험집단과 비교집단이 동질집단인가를 확인한다. 실험처치를 위해서 지령이가 자랄 수 있는 화분을 제작하여 학생들이 3개월간 프로그램을 시행한다. 사후검사 도구는 사전검사 도구와 동일한 도구를 사용하여 변화된 환경소양을 측정한다.

1) 사전검사

본 연구의 사전검사는 학습자가 환경적 소양을 얼마나 갖고 있는지를 알아보기 위한 검사이다. 설문내용은 진옥화(진옥화, 2004)의 환경소양 측정설문지를 수정 보완하여 타당도를 확인하기 위해 환경전문가 4명의 사전검토를 거쳐 4월 3주에 시행하며 사전검사의 내용은 12개의 범주에 속하는 내용으로 문항은 총 86개이지만 배경변인 2문항을 제외한 84개 문항을 사용하고자 한다. 사전검사를 통하여 실험을 위한 4개의 집단이 동일한 집단임을 검증할 수 있다.

2) 음식물류 폐기물 프로그램

본 연구의 내용은 첫째, 창의적 재량활동시간에 환경교육 8차시를 실험집단과 비교집단에 동일하게 실시하고 둘째, 지령이를 이용한 음식물류 폐기물 프로그램을 실험집단에 만 투입하여 3개월 동안 실시한다.

(1) 재량활동 중 환경교육 실시

의적 재량활동시간에 실시하는 환경교육은 총 8차시의 주제로 실시된다.

(2) 지령이를 이용한 음식물류 폐기물 프로그램

▶ 화분제작

화분은 상단<그림 3>, 중단<그림 4>, 하단<그림 5>의 3개의 화분이 한 조(1 Set)로 되어있다. 크기가 하단이 Ø30×60cm, 중단이 Ø30×10cm이고 상단은 Ø25×10 cm이다. 하단과 중단의 화분은 지령이 서식처 및 음식물류 폐기물 투입장치로 이용하고 상단의 화분에는 식물을 심는다. 지령이를 서식처인 하단과 중단의 흙의 표면에 학생들이 점심시간에 먹고 남은 음식물류 폐기물을 파묻는다.



<그림 3>하단 화분



<그림 4>중단 화분



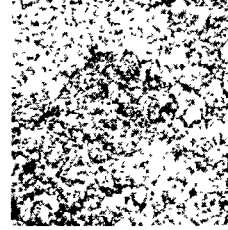
<그림 5>상단 화분

▶지렁이

지렁이는 <그림 6>의 난지도 하수처리장에서 분양을 받으며 종류는 <그림 7>의 줄무늬지렁이(*Eisenia foetida*)로 증식속도와 경제성면에서 인공적으로 사육하는데 적합하다.



<그림 6>난지도 하수처리장



<그림 7>줄무늬 지렁이

▶상단화분에 심는 식물

지렁이는 햇빛이 적은 음지에서 길러야 하기 때문에 상단에는 아이비, 푸미나, 산호수, 금사철, 스타트필름 등 음지식물을 주로 키운다.

▶모둠 편성

학생들은 4명이 한 모둠이 되어 화분을 관리하게 된다. 화분은 교실의 뒷면 사물함이 있는 곳에 놓으며 매주 2회 지렁이에게 먹이를 주고 식물의 상태는 수시로 점검하게 된다.

3) 사후검사

본 연구의 사후검사는 학습자가 지렁이를 이용한 음식물류 폐기물 프로그램을 실시한 후 환경적 소양이 얼마나 변했는지를 알아내기 위한 검사이다. 7월 14일에 시행하며 사후검사의 내용은 사전검사와 동일한 문항을 사용하고자 한다.

3. 연구의 설계

본 연구는 지렁이를 이용한 음식물류 폐기물의 감량화가 학교에서 음식물류 폐기물을 감량할 수 있는지와 학생들의 환경소양을 기르는데 효과가 있는지를 알아보는 준실험 연구로 이질통제집단 전후검사 설계(Nonrandomized Control-Group Pretest-Posttest Design Nonequivalent control group design)를 하여 사전검사를 실시하고 프로그램을 제공하여 실험을 실시한 다음 사후 검사를 실시한다. 전체적인 실험 설계 모형은 다음과 같다.

O ₁	X ₁	O ₂
O ₁		O ₂

X₁ : 지렁이를 이용한 음식물류 폐기물의 감량화 프로그램 실시

O₁ : 사전검사(환경소양검사지)

O₂ : 사후검사(환경소양검사지)

4. 자료의 처리

1. 두 집단의 음식물류 폐기물의 양을 비교하는 기술통계분석을 실시하고 차 검증을 하여 남은 음식물류 폐기물의 차이가 나는지 알아본다.

2. 수집된 자료를 SPSSWIN프로그램을 이용하여 분석하여 상관관계, t검정, 분산분석 등을 실시하여 지령이를 이용한 음식물류 폐기물 감량화가 학생들의 환경소양을 기르는데 효과가 있는지 알아본다.

Ⅲ. 기대되는 효과

본 연구는 학교에서 지령이를 이용하여 음식물류 폐기물을 줄이고 환경소양이 증진될 수 있는지를 알아보기 위한 것이다. 만약 효과가 있다면 각 학교에서 현장체험학습으로 실시해 볼 수 있을 것이다.

참고 문헌

- 김두환 (2004). 음식물류 폐기물 문제 해결을 위한 정부의 노력과 성과. 지령이를 이용한 음식물쓰레기 퇴비화 사업보고 및 정책토론회, 114, 11월 11일, 서울 YWCA강당.
- 배재근 (2004). 음식물류 폐기물 퇴비화 시설의 운영현황과 발전방안. 국립환경 연구원 심포지엄. 51-74. 11월 19일. 서울산업대학교 인문사회자연관
- 손희정 (1998). 지령이를 이용한 有氣性 슬러지 安定化. 동아대학교 대학원 박사학위논문.
- 이해철 (2001). 지령이에 의한 음식물쓰레기 자원화의 최적조건 검토. 서울산업대학교 대학원 석사학위논문.
- 정완호, 염명현 (1993). 중학교 학생들의 환경에 대한 태도 연구. 환경교육 제5권
- 진옥화 (2004). 환경소양 개념의 변천과 환경소양 측정 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 최돈형, 박태운, 정완호, 최석진, 이동엽, 노정임 (2001) 환경교육학 개론
- 최훈근 (1999). 가정용 지령이 음식물쓰레기 처리용기. 제45회 전국과학진람회
- 최훈근 (2000). 다단식 화분용기를 이용한 가정쓰레기 처리와 화분관리 제46회 전국과학진람회
- 환경부 (2002). 전국 폐기물 발생 및 처리현황.