

초등학교 급식에서 배출되는 음식물쓰레기의 환경교육적 활용(I)*

- 음식물쓰레기 현황 및 환경교육적 활용 분석을 중심으로 -

서현창 · 김인호* · 이태근**

(신구대학 식품영양과 · *신구대학 조경과 · **홍살림연구소)

A Study on Practical Applications of Environmental Education related to Food Waste Collected from Elementary School Foodservices(I)*

Seo, Hyun-Chang · Kim, In-Ho* · Lee, Tae-Geun**

(*Shingu university · **Heuksalim Institute)

Abstract

This study was conducted as a preliminary step to establish a model for the practical application of environmental education related to food wastes collected from elementary school foodservices. Methods of treatment and present recycling status of food wastes in elementary schools in Kyonggido were surveyed. The consciousness of dieticians who have been serving for elementary school foodservices was also analyzed through the survey questions concerning environmental education for the reduction and recycling of food wastes. The results derived from this survey were as follows:

The major portion of food wastes from elementary school foodservices was constituted with vegetables and soup, and an average amount of food wastes per day was highest in June and July. Therefore environmental education related to reduction of wastes was needed in the first semester of school terms, and the possible reduction of food wastes achieved through the proper planning of school foodservice menu was also needed. In most cases food wastes were collected and treated by animal growing farmers or composted by machines in school. In operating composting machines microorganism inoculant was mostly used but dieticians pointed out the problem of a

nasty odor, insects, and high energy consumption. This situation means it has not been operated efficiently and suggests an efficiency problem of machine composting in elementary schools because composting itself is based on the aerobic digestion and high temperature fermentation which kills insects and harmful microorganisms. Elementary school dieticians in Kyonggido were aware that food wastes cause main pollution problem, and that food wastes are valuable resources which can be recycled, and recycling of food wastes is inevitable. But more than half of the schools surveyed have not been reused food wastes in school, so a proper model for recycling and reuse of food wastes in school grounds was thought to be needed. Environmental education programs related to food wastes have not been performed in more than half of the schools surveyed.

It was concluded that the following three plans will be helpful to reduce school food wastes. First, environmental education should be enforced, second, teachers' and dieticians' intensive teaching concerning food wastes should be needed, and finally establishment of a model for recycling and reuse of food wastes in school grounds and its application to environmental education would offer a valuable field experience to school students.

I. 서 론

1995년도 음식물쓰레기 발생량은 하루에 15,075톤으로 이는 1일 생활폐기물 발생량 47,774톤의 31.6%에 해당하는 수치이며, 우리나라 전체 생활폐기물 발생량 중 음식물쓰레기가 차지하는 비율은 1991년도 28.5%에서 쓰레기 종량제 실시 이후인 1995년도에는 31.6%, 1996년에는 35.2%로 점점 늘어나고 있는 추세이다(환경부, 1997). 따라서 쓰레기 종량제 이후 음식물쓰레기의 처리 문제가 큰 과제로 등장하게 되었다. 한편 1996년 11월 수도권 매립지의 물기있는 음식물쓰레기 반입제한 이후 음식물쓰레기 문제는 많은 관심을 끌게 되었으며, 2005년부터는 읍이나 군 단위 이하 지역을 제외한 모든 시 지역에서 음식물쓰레기를 매립할 수 없게 되어 음식물쓰레기 처리 문제는 국

가적 관심사로 떠오르게 되었다(동아일보, 1997).

음식물쓰레기가 국가적 관심사로 떠오른 현재 각 지방자치단체에서는 다양한 처리 방안을 제시하고 있다. 대부분의 단체에서 대규모 처리시설에 의한 퇴비화 또는 사료화에 초점을 맞추어 1997년 5월까지 전국 43개 처리시설에서 1일 378톤 규모의 처리 시설이 가동되었다. 서울시에서는 52억원의 예산으로 아파트지역 8만3천 가구와 초등학교 64개소에 고속발효기, 소멸기 등 음식물쓰레기 감량화 시설을 설치하고 있다. 또, 난지도 하수처리장 내에 1일 처리용량 10톤 규모의 음식물쓰레기 퇴비화 시험시설을 1996년 7월부터 시험가동하고 있으며 각 자치구별 1시설을 목표로 확충되고 있다(서울시, 1997).

1996년 12월 환경보전위원회에서는 "음식물쓰레기 줄이기 종합대책"을 확정하여 범

* 본 연구는 '98 교보생명교육문화재단의 환경관련 연구비지원의 일부로 수행되었음.

정부 차원의 추진체계를 구축 추진하고 있다. 이 대책에 의하면 2001년도까지 1인당 음식물쓰레기 배출량을 1일 0.27kg으로 줄이고 자원화율을 21% 이상으로 확대하는 것을 목표로 하고 있다. 또, 음식물쓰레기 감량의무화 대상을 대폭 확대하여 1일 급식 인원 2,000명 이상을 1997년 7월 이후 1일 평균 연 급식 인원 100인 이상으로 개정하였다. 음식물쓰레기 감량 의무 대상으로 지정되면 음식물쓰레기의 수분 함유량을 75% 이하로 줄여 처리해야 한다. 따라서 대부분 초등학교 급식의 경우에도 음식물쓰레기 감량 의무 대상이 되는 셈이다. 최근 정부가 식당이나 업체의 음식쓰레기 감량화 의무를 강조하면서 탈수, 건조, 발효, 소멸화, 퇴비화, 사료화 등의 기기를 도입하는 곳이 늘어나고 있다. 학교급식이 시행되고 있는 초등학교에도 대부분 퇴비화 설비인 발효기가 설치되어 있다. 그런데 학교라는 교육적 환경을 고려할 때 학교 내 음식물쓰레기 처리는 초등학생들을 위해 환경교육적으로 활용되는 방식이 가장 합리적일 것이다(홍살림 연구소, 1998). 따라서, 학교급식이 시행되고 있는 초등학교에 대한 음식물쓰레기 재활용 현황을 파악하고 환경교육적 활용 정도를 조사하는 일은 초등학교에 적용하기 위한 재활용 모델을 마련하기 위하여 선행되어야 할 중요한 과제이다.

본 연구에서는 초등학교 음식물쓰레기 재활용과 환경교육적 활용 방안을 위한 모델을 설정하기 위한 기초적 연구로 학교급식 음식물쓰레기 처리 방식과 재활용 현황을 설문을 통해 조사하였고, 음식물쓰레기 감량, 재활용을 위한 환경교육에 대한 인식을 조사하고 이를 분석하여 학교 내 음식물쓰레기 재활용 모델 설정과 환경교육적 활용 방안 마련에 이용하고자 하였다.

II. 연구내용 및 방법

1. 연구내용과 방법

본 연구는 초등학교 급식에서 배출되는 음식물쓰레기의 환경교육적 활용방안을 마련하기 위하여 경기도 내 초등학교 영양사들의 인식을 조사하였으며, 조사를 위하여 사용된 방법은 설문지법으로 경기도 소재 초등학교 영양사를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문지에 포함된 각 문항은 학교급식과 음식물쓰레기에 관한 내용, 초등학교의 음식물쓰레기 처리 방식, 초등학교 음식물쓰레기 감량과 재활용 및 환경교육에 관한 내용에 대한 현황과 영양사들의 인식에 대한 내용으로 구성되어 있다.

설문조사는 1998년 7월 30일에 경기도 소재 초등학교 영양사들 중 '98 경기도 영양사 보수교육 참가자를 대상으로 배포하여 회수된 395매 중 설문응답이 불성실한 8매를 제외한 387매를 조사·분석의 자료로 활용하였다. 경기도 내에는 공립 742개교, 공립분교 47개교, 사립 3개교 등 총 801개의 초등학교가 있는데, 이 중 학교급식이 실시되고 있지 않은 학교를 고려하면 전체의 50%이상의 학교인 387개교가 분석 대상이 된 것으로 생각된다. 또한 경기도 내 총 31개 시·군(市·郡)지역 중 30개 시·군지역이 분석된 것으로 조사되었다.

자료처리에 있어서, 명목자료와 순위자료로 구성된 제한 응답 항목은 빈도 분석(frequency)과 기술통계량산출(descriptives)을 통하여 결과를 구하였다. 우선 순위를 고려하여 선택하는 방식의 문항은 우선 순위에 따라 상대적인 가중치를 부여하여 분석하였다. 또한 영양사들의 지역별, 경력별 인식의 차이 조사를 위해 교차분할분석을 실시하였으며, 특히 우선 순위를 고려하여 문항에 대한 응답결과는 설문응답 영양사들

이 재직 중인 초등학교의 경기도 내 시(市), 군(郡)에 따른 지역변인과, 영양사 경력에 대한 응답을 1년 미만, 1년 이상~3년 미만, 3년 이상의 3단계로 그룹화하여 영양사경력 변인에 따른 독립성검증을 T-Test, Oneway를 통하여 분석하였다. 이상의 통계 분석은 SPSS/PC(ver.7.5)을 이용하여 실시하였다.

2. 설문응답자 특성

설문에 응답한 영양사들의 학교소재지는 대부분이 시(市)지역이었고, 17.8%인 69명만이 군(郡)지역에 위치하고 있었으며, 영양사들의 실무 경력은 1년 미만이 39.5%(153명)로 가장 많았고, 5년 이상의 경력을 가진 영양사는 17.1%인 66명에 불과하였다.

<표 1> 설문응답자 특성

내 용	응답인원		
	빈도(명)	비율(%)	
영양사 경 력	1년미만	153	39.5
	1년이상~3년미만	129	33.3
	3년이상~5년미만	39	10.1
	5년이상~10년미만	49	12.7
	10년이상	17	4.4
학 교 소재지	시(市) 지역	302	78.0
	군(郡) 지역	69	17.8
	무응답	16	4.1
급식 학 년	3개 학년	10	2.6
	4개 학년	73	18.9
	5개 학년	26	6.7
	6개 학년	230	59.4
	유치원 포함	35	9.0
	무응답	13	3.4
합 계	387	100.0	

또한 설문응답 영양사들이 권장하는 급식학년은 59.4%가 초등학교 1학년부터 6학년까지 실시하고 있었으며 유치원을 포함하여 급식하는 경우는 9.0%인 35명에 불과하였다(<표 1> 참조).

III. 연구결과 및 고찰

1. 학교급식과 음식물쓰레기 현황에 대한 내용

학교급식과 음식물쓰레기 현황에 대한 내용은 학교급식 실시장소, 학교급식에 따른 음식물쓰레기 발생량, 음식물쓰레기의 최고 배출시기, 음식물쓰레기 주요발생원인, 가장 많이 배출되는 음식물쓰레기 종류 등을 중심으로 조사되었다.

학교급식 실시 장소는 교실에서 급식을 실시하는 경우가 66.1%(256명)으로 가장 많았으며, 식당에서 급식하는 경우는 10.9%(42명)에 불과하여 경기도 내 많은 초등학교의 학교급식이 교실에서 이루어지고 있는 것으로 조사되었다(<표 2> 참조).

<표 2> 학교급식 실시 장소

내 용	응답인원	
	빈도(명)	비율(%)
교실에서 급식	256	66.1
식당에서 급식	88	22.7
교실과 식당에서 급식	42	10.9
무 응 답	1	0.3
합 계	387	100.0

학교급식에서 발생하는 음식물쓰레기의 하루 평균 발생량은 30kg 이상~80kg 미만 발생된다고 응답한 경우가 44.7%(171명)로 가장

많은 비율을 차지하였으며(<표 3> 참조)

<표 3> 음식물쓰레기 하루 평균 발생량

내 용	응답인원	
	빈도(명)	비율(%)
약15kg미만	71	18.3
15kg이상~30kg미만	77	19.9
30kg이상~50kg미만	83	21.4
50kg이상~80kg미만	88	22.7
80kg이상~100kg미만	50	12.9
100kg이상	18	4.7
합 계	387	100.0

조리전 음식물쓰레기의 하루 평균 발생량은 1kg이상~5kg미만이라고 42.6%인 165명이 응답하여 가장 높은 응답율을 보였고 34.9%인 135명이 5kg이상~10kg미만이라고 응답하여 대부분의 경우 조리전 음식물쓰레기의 하루 평균 발생량은 10kg미만으로서 학교급식에서 발생하는 음식물쓰레기는 주로 학생들의 잔반에 의해 발생하는 것으로 조사되었다(<표 4> 참조).

<표 4> 조리전 음식물쓰레기 하루 평균 발생량

내 용	응답인원	
	빈도(명)	비율(%)
거의 발생되지 않는다	8	2.1
1kg 이상~5kg 미만	165	42.6
5kg 이상~10kg 미만	135	34.9
10kg 이상~30kg 미만	65	16.8
30kg 이상~50kg 미만	11	2.8
50kg 이상	3	0.8
합 계	387	100.0

학교급식에서 발생하는 음식물쓰레기 중 하루 평균 발생량이 가장 많은 시기는 1학

기말인 6월~7월이 다른 시기에 비해 월등히 높은 응답율(1.38)을 보였고, 학년 초(3월), 1학기 중(4월~5월) 순으로 응답하여 초등학교의 학교급식에서 발생하는 음식물쓰레기는 2학기보다 1학기에 많이 발생하는 것으로 조사되어 1학기에 음식물쓰레기 감량을 위한 환경교육의 필요성이 제기되었다(<표 5> 참조).

<표 5> 하루 평균 음식물쓰레기가 가장 많이 배출되는 시기

내 용	평균값	순위
학년 초(3월)	0.35	2
1학기 중(4월~5월)	0.27	3
1학기말(6월~7월)	1.38	1
2학기 초(8월)	0.20	5
2학기 중(9월~10월)	0.18	6
2학기말(11월~12월)	0.22	4
기 타	0.05	7

학교급식을 통한 음식물쓰레기의 주요 발생 원인에 대하여 설문응답 영양사들은 편식(1.76), 교사지도 부족(1.59), 학생들이 아깝다고 생각하지 않은(1.11)의 순으로 응답하여 음식물쓰레기를 감량하기 위해서는 학생들의 식습관에 대한 올바른 영양지도를 통하여 편식을 줄이고 교사들의 성실한 지도가 선행되어야 함을 시사하였다(<표 6> 참조).

<표 6> 학교 음식물쓰레기 주요발생원인

내 용	평균값	순위
인스턴트 편향	0.89	4
아깝다고 생각 않함	1.11	3
교육 홍보 부재	0.60	5
편 식	1.76	1
교사지도 부족	1.59	2

이와 함께 학교급식 후 가장 많이 배출되는 음식물쓰레기 종류에 대한 설문결과를 살펴보면, 채소(김치, 나물류)가 가장 많은 응답율(4.40)을 보였으며 국, 찌개류와 생선류(어패류)의 순으로 응답하였는데(<표 7> 참조), 이러한 결과는 초등학교 학교급식의 식단과 조리방법 등을 결정할 때 초등학교 학생들의 급식메뉴에 대한 선호도를 지속적으로 조사하고 분석하여 음식물쓰레기의 감량을 유도하는 사전 준비가 필요하며, 특히 채소(김치, 나물류), 국, 찌개류, 생선류(어패류) 등은 영양섭취를 위해 필요한 양만큼을 학교급식 식단에서 제공하는 것이 음식물쓰레기를 감량하기 위하여 바람직하다는 것을 보여주는 결과라고 할 수 있다. 학교급식 후 가장 많이 배출되는 음식물쓰레기 종류에 대한 응답결과는 영양사의 재직 중인 초등학교의 지역(시, 군) 변인에 대하여 국, 찌개류, 빵, 면류의 경우에는 $P < .05$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었는데, 이러한 통계적으로 유의한 차이는 학교 음식물쓰레기 종류가 지역별로 차이가 있다는 것을 결정적으로 보여주는 것은 아니지만 지역별로 학생들의 학교급식 식단에 대한 선호도에 차이가 있는 것을 간접적으로 보여주는 결과이며, 또한 이러한 차이를 고려하여 지역별로 음식물쓰레기 감량을 위한 식단 구성의 필요성과 정보교환의 필요성을 제기하는 분석결과라고 할 수 있다(<표 7> 참조).

2. 초등학교 음식물쓰레기 처리방식

초등학교 음식물쓰레기 처리방식에 대한 내용은 음식물쓰레기 처리방법, 음식물쓰레기 처리기 설치여부, 음식물쓰레기 처리기의 종류와 처리용량, 미생물 종균제 투여여부, 처리기 가동 중의 내부 발효온도, 처리기의 배출물(퇴비)의 처리방법, 처리기 사

용상의 문제점 등을 통하여 조사되었다.

<표 7> 학교급식 후 가장 많이 배출되는 음식물쓰레기 종류

내 용	평균 값	순 위	지역(시,군)별 차이분석(T-test)	
			t	Sig.
밥 류	1.95	4	1.544	.097
국, 찌개류	3.89	2	1.218	.042
채소(김치, 나물류)	4.40	1	1.039	.499
생선류(어패류)	2.92	3	-2.255	.346
육 류	0.41	6	-2.667	.000
과 일	0.48	5	0.657	.394
빵	0.03	10	1.027	.038
떡	0.30	7	0.316	.842
면 류	0.20	8	1.297	.010
기 타	0.12	9	-0.912	.079

<표 8> 음식물쓰레기 처리 방법

내 용	응답인원	
	빈도(명)	비율(%)
주로 퇴비화기기를 이용 처리	121	31.3
주로 가축사육업자 수거	227	58.7
주로 폐기물처리업자 위탁처리	9	2.3
주로(음식물)쓰레기 봉투로 처리	6	1.6
주로 학교 내에서 퇴비장이나 가축사육을 통해 재활용한다	11	2.8
기 타	13	3.4
합 계	387	100.0

설문응답 영양사들의 경우 음식물쓰레기 처리방법에 대하여 58.7% (227명)가 주로 가축사육업자가 수거하고 있다고 응답하였고, 31.3%(121명)가 주로 퇴비화 기기를 이용하여 처리하고 있는 것으로 조사되었으며 학교 내 퇴비장이나 가축사육을 통해 재활용하는 경우는 2.8%인 11명에 불과하여 대부분 음식물쓰레기를 재활용하여 학교 내에서 처리하지 않고 퇴비화 기기를 이용하거나 가축사육업자가 수거하는 방법으로 음식물쓰레기를 처리하고 있었다(<표 8> 참조).

음식물쓰레기 처리기는 61.8%(239명)가 1대 있다고 응답하였고, 37.0%(143명)에 해당되는 학교에는 처리기가 설치되어 있지 않은 것으로 조사되었다(<표 9> 참조).

<표 9> 음식물쓰레기 처리기 설치여부

내 용	응답인원	
	빈도(명)	비율(%)
없 다	143	37.0
1대	239	61.8
2대	0	0.0
3대 이상	0	0.0
무응답자	5	1.3
합 계	387	100.0

음식물쓰레기 처리기의 종류에 대한 응답결과는 처리기가 설치되어 있는 경우에만 응답하도록 하였기 때문에 유효응답내용만으로 살펴보면 퇴비화(발효기)기기가 58.0%를 차지하였고, 소멸화기기가 30.8%, 탈수·건조기가 10.0%로 음식물쓰레기 처리기의 종류는 절반이상이 퇴비화(발효기)기를 사용하는 것으로 조사되었다(표 10 참조). 처리기의 처리용량은 100kg이상~300kg미만이 유효응답 중 절반이상인 62.1%를 차지하였고, 100kg미만이라고 응

<표 10> 음식물쓰레기 처리기 종류

내 용	응답인원		
	빈도(명)	비율(%)	유효 비율(%)
퇴비화(발효기)기기	145	37.5	58.0
소멸화기기	77	19.9	30.8
탈수·건조기	25	6.5	10.0
사료화기기	0	0.0	0.0
분쇄기	0	0.0	0.0
기 타	3	0.8	1.2
합 계	250	64.6	100.0
무응답자	137	35.4	
합 계	387	100.0	

<표 11> 음식물쓰레기 처리기 처리용량

내 용	응답인원		
	빈도(명)	비율(%)	유효 비율(%)
100kg미만	78	20.2	32.1
100kg이상~300kg미만	151	39.0	62.1
300kg이상~500kg미만	8	2.1	3.3
500kg이상~1톤 미만	2	0.5	0.8
기 타	4	1.0	1.6
합 계	243	62.8	100.0
무응답자	144	37.2	
합 계	387	100.0	

답한 경우는 32.1%였다(<표 11> 참조).

음식물쓰레기 처리기에 미생물 종균제는 85.2%인 196명이 사용하고 있다고 응답하여 대부분 처리기에 미생물 종균제를 사용하고 있는 것으로 조사되었으며(<표 12> 참조), 음식물쓰레기 처리기 가동 중의 내

부 발효 온도는 47.9%(93명)가 65℃이상이라고 응답하였고 40℃~65℃라고 응답한 경우는 27.8%로 대부분 처리기의 가동 중 내부 발효 온도는 40℃ 이상인 것으로 조사되었는데, 음식물쓰레기 처리기 가동 중의 내부 발효 온도에 대한 응답결과는 영양사 경력 변인에 대하여 $P<.05$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다(<표 13> 참조). 기계에 의한 퇴비 발효는 고온 발효가 일어나도록 해야 효율적인데(전학문, 1994), 이 문항에 대한 무응답 비율이 높은 점과 경력 변인에 따른 통계결과는 경력이 짧은 영양사들이 퇴비화를 효율적으로 수행하는데 어려움이 있다는 것을 시사하는 것으로 이들에 대한 퇴비화 교육 또는 교재 제작의 필요성을 의미하고 있다.

<표 12> 음식물쓰레기 처리기에 미생물 증균제 투여 여부

내 용	응답인원		
	빈도(명)	비율(%)	유효 비율(%)
예	196	50.6	85.2
아니요	34	8.8	14.8
합 계	230	59.4	100.0
무응답자	157	40.6	
합 계	387	100.0	

음식물쓰레기 처리기로 배출된 배출물(퇴비)의 처리방법에 대한 설문응답결과를 살펴보면, 52.3%(124명)가 처리기 설치업자가 대부분 수거해 가고 있으며 학교 내에서 퇴비장이나 가축사육을 통해 재활용하는 경우는 18.1%에 불과하였다(<표 14> 참조). 이러한 결과는 앞으로 학교 내에서 재활용할 수 있는 방안이 마련되어 학교단위의 재활용(recycling) 모델이 체계화되어야 할 필요성을 시사하는 것이며, 재활용체계의 효율적인 운영을 위하여 음식물쓰레기 감량과 재활용을 위한 환경교육프로그램이 도입되어야 할 것으로 생각된다.

<표 13> 음식물쓰레기 처리기 가동 중의 내부 발효 온도

내 용	응답인원		
	빈도(명)	비율(%)	유효 비율(%)
상 온	2	0.5	1.0
30℃~40℃	32	8.3	16.5
40℃~65℃	54	14.0	27.8
65℃ 이상	93	24.0	47.9
기 타	13	3.4	6.7
합 계	194	50.1	100.0
무응답자	193	49.9	
합 계	387	100.0	

영양사경력변인/ $\chi^2=18.685$, D.F.=8, Sig.=.017

<표 14> 음식물쓰레기 처리기로 배출된 배출물(퇴비)의 처리방법

내 용	응답인원		
	빈도(명)	비율(%)	유효 비율(%)
처리기 설치업자가 대부분 수거	124	32.0	52.3
학교 내에서 퇴비장이나 가축사육을 통해 재활용	43	11.1	18.1
(음식물)쓰레기봉투로 처리	14	3.6	5.9
주변 농가에서 수거, 활용	25	6.5	10.5
특별활용방법없어 처리곤란	18	4.7	7.6
기 타	13	3.4	5.5
합 계	237	61.2	100.0
무응답자	150	38.8	
총 합	387	100.0	

음식물쓰레기 처리기 사용상의 문제점에 대하여 응답 영양사들은 냄새문제를 가장 중요한 문제로 제기하였으며, 전기 사용량 문제, 벌레문제 등의 순으로 응답하였는데, 처리기 사용상의 문제에 대한 인식은 처리기의 고장문제와 냄새문제가 영양사의 경력에 따라 $P<.01$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다(<표 15> 참조). 이것은 영양사 경력에 따라 처리기 사용능력에 차이가 있고, 처리기 사용상의 문제점 인식에도 차이가 있음을 반증하는 결과라고 할 수 있다. 또한 냄새가 가장 많은 응답이라는 점은 호기적 발효가 충분하게 일어나지 못하고 있다는 점을 시사하고 있으며 이는 기계적 퇴비화 과정이 현재 효율적으로 진행되지 못하고 있다고 판단할 수 있는 결과이다.

<표 15> 음식물쓰레기 처리기 사용상의 문제점

내 용	평균 값	순 위	영양사경력에 따른 분산분석 (ANOVA)	
			F	Sig.
조작 어려움	0.22	9	0.734	.481
고 장	0.83	4	8.623	.000
냄 새	2.10	1	13.125	.000
벌 레	1.06	3	2.439	.089
중균제가격	0.61	7	0.864	.422
배출물처리문제	0.69	5	0.508	.602
전기 사용량	1.34	2	2.062	.129
소 음	0.67	6	2.379	.094
용량부족	0.37	8	1.538	.216

3. 음식물쓰레기\감량, 재활용과 환경교육

음식물쓰레기 감량, 재활용과 환경교육에

대한 내용은 음식물쓰레기의 재활용에 대한 인식과 음식물쓰레기 감량, 재활용을 위한 환경교육에 대한 인식의 크게 두 가지로 구분하여 조사되었다.

1) 음식물쓰레기의 재활용에 대한 인식

영양사들의 음식물쓰레기 재활용에 대한 인식은 음식물쓰레기 재활용 필요성, 재활용 이유, 음식물쓰레기의 학교 내 재활용 현황, 음식물쓰레기 주요 문제점 등의 내용을 통하여 조사되었다. 설문응답 영양사들의 대부분은 음식물쓰레기의 재활용이 필요하다고 응답하였으며(<표 16>), 음식물쓰레기가 재활용되어야 할 이유에 대하여 깨끗한 환경을 유지하고, 음식물쓰레기가 재활용할 수 있는 귀중한 자원이라는 생각과 함께 환경교육의 중요한 소재가 되기 때문이라는 순으로 응답하였다(<표 17> 참조). 음식물쓰레기의 재활용 필요성에 대한 응답결과는 영양사 경력변인에 대해 $P<.05$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 조사되었다(<표 16> 참조).

<표 16> 음식물쓰레기의 재활용 필요성

내 용	응답인원	
	빈도(명)	비율(%)
매우 필요하다	197	50.9
필요하다	172	44.4
그저 그렇다	9	2.3
필요하지 않다	5	1.3
매우 필요하지 않다	4	1.0
합 계	387	100.0

영양사경력변인/ $\chi^2=16.864$, D.F.=8, Sig.=.032

이와 함께 음식물쓰레기의 주요 문제점으로 설문응답 영양사들은 침출수로 인한 지하수 오염 등 환경오염문제(1.47)을 가장 주요 문제점으로 제기하였고, 수분과다와

악취로 인한 환경문제(1.34), 매립지 부족으로 인한 환경오염문제(0.99)의 순으로 응답하여 음식물쓰레기가 다른 사회적, 기능적인 문제라기 보다는 환경악화를 야기하는 주요 오염원이라는 인식을 갖고 있는 것으로 조사되었는데(<표 18> 참조), 음식물쓰레기의 주요 문제점에 대한 인식을 영양사의 경력에 따라 살펴보면, 염분과다로 인한 재활용의 어려움, 침출수로 인한 지하수 오염 등 환경오염 문제의 항목은 $P < .05$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었으며, 매립지 부족으로 인한 환경오염문제의 항목은 $P < .01$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다(<표 18> 참조).

<표 17> 음식물쓰레기 재활용 이유

내 용	평균값	순위
깨끗한 환경을 유지하기 위해	2.26	1
귀중한 자원이기 때문에	2.06	2
학교급식비 절감이 가능	0.45	4
환경교육의 중요한 소재	1.08	3
법적규제가 강화되기 때문에	0.08	5

설문응답 영양사들 대부분이 학교급식으로 배출된 음식물쓰레기가 재활용되어야 한다

<표 18> 음식물쓰레기 주요 문제점

내 용	평균값	순위	영양사경력 분산분석(ANOVA)	
			F	Sig.
염분과다로 인한 재활용의 어려움	0.65	5	3.902	.021
매립지 부족으로 인한 환경오염문제	0.99	3	6.010	.003
침출수로 인한 지하수 오염 등 환경문제	1.47	1	3.695	.026
분리배출의 어려움	0.53	6	2.055	.130
수분과다와 악취로 인한 환경문제	1.34	2	0.331	.718
자원의 낭비로 인한 국가경제적인 문제	0.94	4	2.185	.114

고 응답했음에도 불구하고 절반이상인 54.8%(212명)가 현재 재직 중인 학교에서 음식물쓰레기의 학교 내에서 재활용하고 있지 않은 것으로 조사되어, 앞으로 학교 내에서 음식물쓰레기의 재활용을 위해 도입 가능한 방안제시가 필요함을 시사하였다(<표 19> 참조).

<표 19> 음식물쓰레기의 학교 내 재활용 현황

내 용	빈도 (명)	비율 (%)
현재 학교 내에서 활용하고 있지 않다	212	54.8
학교에서 기르는 가축의 사료로 활용	38	9.8
학교 내 텃밭이나 수목, 식물재배용 퇴비로 활용	50	12.9
지렁이 사육을 통하여 처리한다	2	0.5
남은 밥을 활용하여 누룽지, 식혜 등을 만들어 준다	22	5.7
기 타	50	12.9

2) 음식물쓰레기 감량, 재활용을 위한 환경교육에 대한 인식

음식물쓰레기 감량, 재활용을 위한 환경교육에 대한 인식(이하에서는 음식물쓰레기 관련 환경교육으로 표기)은 환경교육 필요성, 환경교육 담당자, 환경교육 실시 여부, 현재 음식물쓰레기 관련

환경교육담당자, 활용되는 환경교육자료, 환경교육실시현황과 애로사항에 대한 내용과 함께 앞으로 음식물쓰레기 문제의 바람직한 해결방안에 대하여 조사하였다.

설문응답 영양사들의 대부분은 음식물쓰레기관련 환경교육의 필요성에 동의하였고(<표 20> 참조), 교사(2.04)와 영양사(1.96)가 음식물쓰레기관련 환경교육을 담당해야 한다고 생각하고 있었는데(표 21), 음식물쓰레기관련 환경교육담당자에 대한 인식 중 '교사'항목은 영양사 경력변인에 대해 $P<.05$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다(<표 21> 참조).

<표 20> 음식물쓰레기관련 환경교육 필요성

내 용	응답인원	
	빈도(명)	비율(%)
매우 필요하다	237	61.2
필요하다	146	37.7
그저 그렇다	3	0.8
필요하지 않다	1	0.3
매우 필요하지 않다	0	0.0
합 계	387	100.0

<표 21> 바람직한 음식물쓰레기관련 환경교육 담당자

내 용	평균값	순위	영양사경력 분산분석(ANOVA)	
			F	Sig.
영양사	1.96	2	0.271	.763
교 사	2.04	1	3.492	.031
교육청	0.43	5	1.514	.221
학부모	0.70	4	0.792	.454
학교장	0.73	3	1.632	.197

대부분의 응답 영양사들이 음식물쓰레기 관련 환경교육의 필요성에는 동의하였지만,

<표 22> 재직 중인 학교의 음식물쓰레기관련 환경교육 실시여부

내 용	응답인원	
	빈도(명)	비율(%)
예	126	32.6
아니오	261	67.4
합 계	387	100.0

영양사경력변인/ $\chi^2=14.563$, D.F.=2, Sig.=.001

재직 중인 학교의 음식물쓰레기관련 환경교육이 절반이상인 67.4%(261명)가 실시되고 있지 않은 것으로 조사되었는데, 응답결과는 영양사 경력변인에 대하여 $P<.01$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다(<표 22> 참조).

<표 23> 현재 음식물쓰레기관련 환경교육 담당자

내 용	응답인원		
	빈도(명)	비율(%)	유효 비율(%)
영양사	65	16.8	52.8
교 사	49	12.7	39.8
교육청	2	0.5	1.6
학부모	0	0.0	0.0
학교장	7	1.8	5.7
합 계	123	31.8	100.0
무응답자	264	68.21	
합 계	387	100.0	

학교에서 음식물쓰레기관련 환경교육이 실시되고 있는 영양사들만이 응답하도록 한 설문결과를 살펴보면, 우선 현재 음식물쓰레기 관련 환경교육 담당자는 영양사가 53.8%(65명)로 가장 많은 응답비율을 보였으며, 39.8%(49명)가 교사라고 응답하여 대부분의 음식물쓰레기관련 환경교육이 영양

사와 교사들에 의해 실시되고 있었는데, 이것은 바람직한 환경교육담당자와 일치하는 결과로서 음식물쓰레기 감량과 재활용을 위해서 실시되는 환경교육은 영양사와 교사가 담당하는 것이 바람직한 것으로 조사되었다(<표 23> 참조).

또한 포스터와 교육교재가 현재 음식물쓰레기관련 환경교육에 활용되고 있었으며(<표 24>), 정규교육과정보다는 가정통신문이나 잔반통 없는 날 지정 등을 통하여 실시되고 있는 것으로 조사되었다(<표 25> 참조).

음식물쓰레기관련 환경교육을 실시하는데 따른 애로사항에 대하여 응답 영양사들은 영양사의 업무 과중(1.81)을 우선 지적하였고, 교육프로그램의 부족(1.45), 교육시간의 부족(1.02) 등의 순으로 제시하였는데, 영양사 경력변인에 대하여 '초등학생용 교재부족'문항이 $P<0.05$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다(<표 26> 참조). 이러한 결과를 통해 학교 내 음식물쓰레기의 감량과 재활용을 위한 환경교육프로그램의 개발과 함께 영양사들의 과중

<표 24> 현재 음식물쓰레기관련 환경교육에 활용되는 교육자료

내 용	응답인원		
	빈도(명)	비율(%)	유효 비율(%)
비디오 자료	22	5.7	18.6
슬라이드 자료	0	0.0	0.0
포스터	26	6.7	22.0
교육교재	26	6.7	22.0
현장학습	5	1.3	4.2
특별한 교육자료를 활용하고 있지 않다	39	10.1	33.1
합 계	118	30.5	100.0
무응답자	269	69.5	
총 합	387	100.0	

<표 25> 현재 음식물쓰레기관련 환경교육 실시현황

내 용	빈도(명)	비율(%)
식사시간에 별도로 교사가 교육	34	8.0
수업시간에 교사가 수시로 교육	20	5.2
별도의 시간을 할애하여 영양사가 교육 실시	10	2.6
가정통신문을 활용해서 가정교육이 실시되도록 유도	91	23.5
잔반통 없는 날을 정하여 음식물쓰레기 줄이기를 유도	44	11.4
학급별로 음식물쓰레기 감량 우수 학급에 상품을 주어 감량을 유도	17	4.4
기 타	6	1.6

한 업무부담을 줄여 환경교육에 시간을 할애하도록 할 필요가 있으며, 영양사와 교사와의 유기적인 협력을 통한 환경교육 실시가 필요하며, 특히 재량시간이나 가방 없는 날 등 별도의 교육시간을 할당하여 다양한 교육매체를 활용한 음식물쓰레기관련 환경교육이 필요할 것으로 생각된다. 또한 지역

<표 26> 음식물쓰레기관련 환경교육의 애로사항

내 용	평균 값	순 위	영양사경력 분산분석 (ANOVA)	
			F	Sig.
교육시간 부족	1.02	3	0.821	.441
영양사업무 과중	1.81	1	1.755	.174
초등학생용 교재 부족	0.69	5	4.305	.014
교육프로그램 부족	1.45	2	0.059	.943
교육여건 부족	0.81	4	2.376	.094

내 사회단체와의 유기적인 연계를 통하여 환경교육을 활성화 할 수 있는 방안도 모색되어야 할 것으로 생각된다.

설문응답 영양사들은 음식물쓰레기 문제의 바람직한 해결방안에 대하여, 음식물쓰레기를 줄이기 위한 학교 내 환경교육, 홍보 및 지도를 강화하여야 한다(2.24)는 것에 대부분 동의하였고, 음식물쓰레기의 학교 내 재활용 모델 및 방안 개발(0.90)도 하나의 해결방안으로 제시하였는데(<표 27> 참조), 이러한 결과가 의미하는 것은 환경문제를 야기하는 중요한 오염원인 음식물쓰레기의 발생을 줄이는 것이 음식물쓰레기 문제를 해결하는데 가장 적극적인 방법이라는 데 대부분 영양사들이 동의한 것으로 해석할 수 있겠다.

음식물쓰레기 문제의 바람직한 해결방안에 대한 응답결과는 지역별 변인과 영양사 경력 변인에 대하여 차이가 있는 것으로 분석되었는데, 지역별 변인에 대해서는 ‘법적

이 $P<.05$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 또한 영양사 경력 변인에 대해서는 ‘학부모 가정지도’항목이 $P<.05$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다(<표 27> 참조).

IV. 결론

본 연구에서는 초등학교 음식물쓰레기 재활용과 환경교육적 활용 방안을 위한 모델을 설정하기 위한 기초연구로서 경기도 내 초등학교 영양사들을 대상으로 학교급식 음식물쓰레기 처리 방식과 재활용 현황을 설문을 통해 조사하였고, 음식물쓰레기 감량, 재활용을 위한 환경교육에 대한 인식을 조사·분석하였는데, 이로부터 도출된 몇가지 내용을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 경기도 내 많은 초등학교(66.1%)의 학교급식이 교실에서 이루어지고 있었으며

(<표 2> 참조), 학교급식에서 발생하는 음식물쓰레기는 대부분 학생들의 편식과 교사지도 부족 및 학생들의 인식부족에 따른(<표 6> 참조) 잔반에 의해 지역별로 차이는 있지만 주로 채소(김치, 나물류)와 국, 찌개류가 가장 많이 발생되었고(<표 3, 4, 7> 참조), 1학기말인 6월~7월

<표 27> 음식물쓰레기 문제의 바람직한 해결방안

내 용	평균값	순위	지역별 차이분석 (T-test)		영양사경력 분산분석 (ANOVA)	
			t	Sig.	F	Sig.
법적규제강화	0.16	7	-1.849	.000	0.465	.628
퇴비기기확충	0.50	5	0.708	.074	0.062	.940
환경교육강화	2.24	1	0.731	.012	0.116	.890
재활용 모델	0.89	3	-1.802	.274	1.202	.302
학부모 가정지도	0.94	2	-0.055	.669	3.431	.033
위탁처리	0.38	6	0.475	.195	0.620	.539
농장연계	0.81	4	0.953	.507	0.756	.470
기 타	0.08	8	0.641	.198	1.382	.252

규제 강화’항목이 $P<.01$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있고 ‘환경교육 강화’항목

사이에 하루 평균 음식물쓰레기가 가장 많이 발생되어(<표 5> 참조), 1학기에 음식물

쓰레기 감량을 위한 환경교육의 필요성과 함께 학생들의 학교급식에 대한 선호를 고려하여 학교급식의 편성과 지역별로 음식물 쓰레기 감량을 위한 식단 구성의 필요성이 제기되었다.

둘째, 초등학교 음식물쓰레기 처리방식은 주로 가축사육업자가 수거하는 방법과 퇴비화기기를 이용하고 있었으며(<표 8> 참조), 설문응답 학교의 절반이상(61.8%)이 학교별로 1대씩(<표 9> 참조) 100kg~300kg의 처리용량(<표 11> 참조)을 갖는 퇴비화(발효기)기기(<표 10> 참조)인 음식물쓰레기 처리기를 설치하여 운영하고 있었다. 또한 대부분 음식물쓰레기 처리기에 미생물 종균제를 사용하고 있었고(<표 12> 참조), 처리기 가동 중의 내부온도는 40℃ 이상인 것(<표 13> 참조)으로 조사되었다.

셋째, 음식물쓰레기 처리기의 배출물(퇴비)을 처리기 설치업자가 대부분 수거해 가고 있으며 학교 내에서 퇴비장이나 가축사료로 재활용하는 경우는 매우 적어(<표 14> 참조) 학교단위 음식물쓰레기 재활용모델의 도입 필요성을 시사하였으며, 설문응답 영양사들은 냄새문제, 전기사용량문제, 벌레문제 등을 음식물쓰레기 처리기 사용상의 문제점으로 지적하였는데(<표 15> 참조), 이것은 기계적 퇴비화 과정이 효율적으로 진행되지 못하고 있음을 반증하는 결과이다.

넷째, 설문응답 영양사들은 음식물쓰레기가 환경문제를 야기하는 주요 오염원이라는 인식을 갖고 있었고(<표 18> 참조), 깨끗한 환경유지, 음식물쓰레기가 재활용할 수 있는 귀중한 자원, 환경교육의 중요한 소재이기 때문에(<표 17> 참조) 음식물쓰레기 재활용 필요성에 대부분 동의하였으나(<표 16> 참조) 절반 이상의 학교에서 음식물쓰레기를 학교 내에서 재활용하고 있지 않은 것으로 조사되어(<표 19> 참조) 학교 내 음식물쓰레기의 재활용을 위한 방안제시의 필요성을 시사하였다.

다섯째, 음식물쓰레기관련 환경교육 필요성에 설문응답 영양사들의 대부분이 긍정적이었으며(<표 20> 참조), 교사와 영양사가 음식물쓰레기관련 환경교육을 담당해야 할 것으로 생각하였고(<표 21> 참조) 현재 음식물쓰레기관련 환경교육은 절반이상의 학교에서 이루어지고 있지 않은 것으로 조사되었다(<표 22> 참조).

여섯째, 학교 내 음식물쓰레기관련 환경교육이 실시되고 있는 현황을 살펴보면, 영양사(53.8%), 교사(39.8%)에 의해 실시되고 있었으며(<표 23> 참조), 포스터와 교육교재가 교육에 활용되고 있었고(<표 24> 참조) 정규교육과정보다는 가정통신문이나 잔반통 없는 날 지정등을 통하여 실시되고 있었다(<표 25> 참조). 또한 음식물쓰레기관련 환경교육을 실시하는데 영양사의 업무과중과 교육프로그램 부족, 교육시간 부족 등이 문제점으로 제기되어(<표 26> 참조) 초등학교 음식물쓰레기 감량과 재활용을 위한 환경교육프로그램의 개발과 함께 영양사와 교사의 유기적인 협력을 통하여 재량시간이나 가방없는 날 등 별도의 교육시간을 할당하여 환경교육을 실시하는 것이 바람직할 것으로 조사되었다. 이와 함께 음식물쓰레기 문제의 바람직한 해결방안으로 학교 내 환경교육, 홍보 및 지도 강화와 음식물쓰레기의 학교 내 재활용 모델 및 방안 개발 등이 제기되었다(<표 27> 참조).

<참고문헌>

- 동아일보, 1997년 6월 5일자.
- 서울특별시(1997). 서울의 폐기물 관리. 서울시 폐기물관리과.
- 전학문(1994). 유기질 폐기물의 발효처리와 퇴비화. 아카데미서적.
- 환경부(1997). 환경백서. 환경부.
- 홍살림연구소(1998). 음식물찌꺼기를 활용한 홍살림 순환농법. 홍살림연구소.