

## 서울·경기지역 초등학교 급식소의 쓰레기 감량화 프로그램 및 관리업무영역 규명

최은희·류 경\*·곽동경

연세대학교 식품영양학과·동남보건대학 식품영양과\*

Assessment of Waste Management Practices, Source-reduction Programs and Related Tasks  
in Elementary School Foodservice in Seoul and Kyonggi Province Areas

Eun-Hui Choi · Kyung Ryu\* · Tong-Kyung Kwak

*Dept. of Food & Nutrition, Yonsei University, Seoul, Korea*

*Dept. of Food & Nutrition, Dongnam Health College\*, Suwon, Korea*

### ABSTRACT

This study was designed to assess the waste management practices, source-reduction programs and related tasks in elementary school foodservice in Seoul, and Kyonggi Province Areas. A questionnaire mailed to 910 school foodservice managers in Seoul and Kyonggi province; a 20.2%(N=184) response rate was obtained. About 83.7% of school foodservice managers were responsible for managing solid waste. Most foodservice operations take the responsibility of food waste but not packaging wastes. The average disposal cost per month per person was about 19 won and income was about 35 won. Leftovers were mainly disposed with platewaste. Platewaste was reused for the livestock feed(68.0%), and some platewaste was composted(11.6%). Source reduction programs implemented in half of school foodservice operations were 'adjustment of portion size', 'checking the plate waste', 'working with classroom teachers on waste reduction campaign', 'providing information leaflet on food waste minimization', 'posting education materials', 'classroom instruction about food waste minimization', and 'improving cooking method'. According to factor analysis based on importance rating, solid waste management activities of elementary school foodservice operations were divided to 7 dimensions such as 'communication and cooperation with others', 'employee training', 'product quality control', 'yield control', 'plate waste control', 'purchasing', and 'public relations'. As a result of Important-Performance Analysis(IPA), some dimensions such as 'communication and cooperation with others' and 'plate waste control' were identified

---

본 연구는 학술진흥재단의 '98년도 신진연구인력 연구장려금 지원사업에 의해 수행된 연구의 일부임.

in 'Focus Here' quadrant area which need more enhanced performance.

KEY WORDS : waste management, source-reduction programs, elementary school foodservice

## 서론

최근 국제적인 환경보존 규제의 강화추세에 따라 정부와 기업의 적극적인 환경경영전략 수립과 실천이 요구되고 있는 가운데 단체급식소에서도 이의 적용이 검토되고 있다<sup>1)</sup>.

환경경영(environmental management)이란 기업활동의 전과정에 걸쳐 환경성과를 개선함으로써 경제적 수익성과 환경적 지속가능성을 동시에 추구하는 일련의 경영활동으로 정의되며, 이는 원자재 사용에서 설비 및 공정, 제품생산, 사용후 폐기까지의 전과정에서 환경에 주는 오염부담을 최소화하려는 시도를 포함한다<sup>2)</sup>.

특정 다수에게 지속적으로 음식을 공급하는 단체급식은 음식의 대량생산을 특징으로 하므로 생산공정과 소비과정에서 다량의 쓰레기를 배출하게 된다.

환경부 집계에 의하면 1일 음식물 쓰레기 발생량은 '98년 현재 11,618톤으로 1인당 0.18~0.19kg 수준이며<sup>3)</sup>, 이는 전체 음식물의 28.5% 정도로 연간 약 7조원의 비용이 낭비되고 있다고 한다<sup>4)</sup>. 음식물 쓰레기는 매립시 침출수 유출로 인한 지하수 오염을 유발하고, 물기가 많아 소각처리비용이 높으며, 쉽게 부패되어 수거·운반시 악취가 발생하는 등 처리에 어려움이 많기 때문에 발생량을 줄이는 것이 가장 바람직한 것으로 권고되고 있다<sup>5)</sup>.

국내에서는 정부의 환경보존정책으로 1997년 7월 19일 폐기물관리법 시행규칙을 개정하여 100인 이상 집단급식소와 100m<sup>2</sup> 이상 음식점 및 호텔·콘도, 농수산물 도매시장, 대규모 점포 등을 감량의무사업장으로 지정하여 음식물 쓰레기의 감량화와 자원화를 유도하고 있다<sup>7)</sup>. 감량의무사업장에서는 음식물 쓰레기를 스스로 감량 또는 재활용, 위탁처리, 공동으로 수집·운반·보관·처리하는 방법으로 처리하게 되는데, 쓰레기로 버려지는 음식물을 퇴비나 사료로 자원화할 경우 경제적 가치가 1톤에 최고

8만 1천원에 달하며 감량화 의무사업장 추진결과 집단급식소에서 1일 147톤(67.7%)의 감량화·재활용량을 보였다고 한다<sup>3)</sup>.

선진외국의 경우 일반대중들은 급식소에서 발생하는 쓰레기량이 많다고 인식하고 있으며<sup>8)</sup>, 이로 인해 급식관리자들이 환경개선의 사명의식을 지니고 초등학교<sup>9-13)</sup>, 대학<sup>14,15)</sup>, 병원<sup>16,17)</sup>, 외식업체<sup>18-20)</sup> 부문에서 쓰레기 관리실태, 발생경로분석, 비용, 업무 분석 등에 관한 연구를 지속적으로 수행하였다. 또한 최근에는 급식소의 환경경영프로그램의 정착을 위해 영양사를 환경보전 관리자로서 인식하여야 한다는 지적이 일고 있다<sup>21,22)</sup>.

Shanklin<sup>23)</sup>에 의하면 급식관리자는 유용성, 경제성, 환경친화적인 측면을 고려하여 감량화 목표 달성에 접근하여야 하며, 쓰레기량을 정확히 파악함으로써 실제 급식원가를 산출할 수 있다고 한다. Behen<sup>13)</sup>도 학교급식소에서 발생하는 쓰레기를 줄이기 위해서 자원감량, 퇴비화, 재활용을 통한 단계적 접근이 필요하다고 언급하였다.

국내 단체급식소의 음식물 쓰레기 감량연구는 주로 개별업장에서 수행한 감량화 프로그램을 중심으로 사업장<sup>24,25)</sup>, 대학급식소<sup>26,27)</sup>, 병원<sup>28-30)</sup> 등의 사례가 소개되었다. 초등학교 급식소의 경우에는 전반적인 급식 실태조사<sup>31-33)</sup>가 이루어졌으며, 교육청에서 주도한 감량화 프로그램의 도입효과 등이 평가되고 있다<sup>34,35)</sup>. 그러나 대규모의 학교를 대상으로 감량화 프로그램에 대한 체계적인 조사나 관련업무에 관한 연구는 여전히 부족한 실정으로 이 분야에 대한 관심이 요구된다 하겠다.

이에 본 연구는 서울·경기지역 급식초등학교의 쓰레기 관리실태와 감량화 프로그램 운영현황자료를 제공함으로써 개별 학교에서 관리프로그램을 수립할 때 기초자료로 활용할 수 있도록 하였으며, 현재 급식관리자의 다양한 업무중에서 효과적인 쓰레기 관리를 위해 수행이 시급히 필요한 업무를 규명하고자 수행되었다.

## 연구 내용 및 방법

### 1. 조사대상 및 방법

서울과 경기지역에 위치한 급식초등학교 중 910개교 (경기 500, 서울 410개교)의 영양사를 대상으로 하였다. 설문조사지는 국외의 연구<sup>37,38)</sup>를 참고로 국내 초등학교의 급식소에 적용할 수 있도록 개발하였다. 예비조사는 서울소재 2개교와 경기지역 1개교를 직접 방문하여 일반적인 급식실태와 쓰레기처리 현황을 조사하고, 설문지를 응답케 한 후 설문지를 수정보완하였다. 본조사는 우편 조사방법으로 경기지역과 서울지역 영양사에게 자가기록 설문지를 1999년 4월에 발송하고 6월까지 회수하였다. 총 194부(회수율 21.3%)를 회수하였으며, 부실 기재한 설문지를 제외한 184부(이용율 20.0%)를 통계분석에 이용하였다.

### 2. 조사내용

본 연구에서 사용한 최종 설문지는 4영역(쓰레기 관리 현황 / 쓰레기 감량화 프로그램 / 쓰레기 관련업무의 수행도와 중요도 / 일반사항)으로 구성되었다. 쓰레기 관리현황에서는 쓰레기관리업무의 담당자 및 처리담당 실태, 쓰레기 처리기기, 쓰레기 관리비용, 잔식과 잔반의 처리실태, 쓰레기 발생이유 등을 조사하였으며, 음식물쓰레기 감량화 프로그램 영역에서는 문헌에 보고된 감량화 프로그램을 기초로 12방법을 선택하여 시행경험을 조사하였다. 쓰레기 관련업무의 수행도와 중요도 영역에서는 급식초등학교의 영양사가 담당하게 되는 쓰레기 발생, 처리, 감량화, 자원화 처리와 관련된 업무에 대하여 Likert 5점 척도를 이용하여 업무의 수행도와 중요도를 조사하였다. 수행도의 척도는 1: 전혀 수행 안함, 2: 별로 수행 안함, 3: 보통으로 수행, 4: 비교적 잘 수행, 5: 매우 잘 수행함이었고, 중요도 척도는 1: 전혀 중요치 않다, 2: 중요치 않다, 3: 보통이다, 4: 중요하다, 5: 매우 중요하다로 조사하였다. 업무의 중요도 평가점수를 기준으로 요인분석을 통하여 차원을 분류한 후 IPA 격자도

(Importance Performance Analysis Grid) 분석<sup>40)</sup>을 실시하여 개선이 필요한 업무를 고찰하였다. 일반사항에서는 조사대상자의 인적사항 및 급식학교의 급식운영현황을 파악하였다.

### 3. 통계분석 방법

통계분석은 SPSS win 7.0 프로그램을 이용하였다. 쓰레기 관리현황 / 쓰레기 감량화 프로그램 / 일반사항의 문항 중 명목척도와 서열척도는 빈도분석과 교차분석( $\chi^2$ 검정)을, 등간척도와 비율척도는 기술통계분석과 독립적인 t검정(independent sample t-test)을 수행하였다. 쓰레기 관리업무영역에서 사용한 요인분석방법은 주성분분석(PCA)으로 요인을 추출한후 Varimax rotation 방법으로 회전시키고, 차원별 내적 일관성 검증을 위해 Cronbach- $\alpha$ 값으로 신뢰도 분석을 행하였다.

## 연구 결과 및 고찰

### 1. 조사대상학교 및 영양사의 일반사항

설문조사를 실시한 조사대상학교 및 영양사의 일반사항을 표 1에 제시하였다. 영양사는 경기지역 90명(48.9%), 서울지역 94명(51.1%)으로 총 184명이었으며, 29세 이하가 51.1%로 가장 많았다. 경기지역에 비해 서울지역 영양사의 대학교 졸업 비율이 높았으며, 경력은 경기지역 영양사의 경우 2년 이하(41.1%)가 가장 많은 반면 서울지역에 근무하는 영양사는 근무경력 2~5년(45.7%)이 가장 높은 비율을 보였다.

조사대상 학교의 평균 급식인원은 경기지역이 1,207명, 서울지역이 1,377명으로 서울지역 급식교의 급식규모가 컸으며, 급식비는 경기지역이 인건비와 운영비로 인해 많았고, 식품비는 서울지역이 더 많았다. 유형별로 경기지역은 도시형 급식교가 74.4%, 농어촌형 급식교가 25.6%였고, 서울지역은 모두 도시형 급식학교였다. 급식학교의 배식장소별 분포는 지역별로 차이가 없었으며, 식당에서 배식하는 경우는 15.8%에 불과하여 급식학교

서울·경기지역 초등학교 급식소의 쓰레기 감량화 프로그램 및 관리업무영역 규명

표 1. 조사대상학교 및 영양사의 일반사항

항 목		경 기	서 울	전 체	통계값	
		N(%)			$\chi^2$ value	
영 양 사	연 령 <sup>a)</sup>	23~29세	51(56.7)	42( 45.7)	93(51.1)	N.S.
		30~34세	21(23.3)	34( 37.0)	55(30.2)	
		35세 이상	18(20.0)	16( 17.4)	34(18.7)	
사 학 력 <sup>b)</sup>		대학(2년) 졸	48(53.3)	15( 16.5)	63(34.8)	31.196***
		대학교(4년) 졸	38(42.2)	75( 82.4)	113(62.4)	
		대학교 이상	4( 4.4)	1( 1.1)	5( 2.8)	
사 경 력 <sup>c)</sup>		2년 이하	37(41.1)	19( 20.7)	56(30.8)	5.606***
		2~5년 이하	18(20.0)	42( 45.7)	60(33.0)	
		5년 이상	35(38.9)	32( 33.7)	67(36.3)	
학 교 유 형		도시형	67(74.4)	94(100.0)	161(87.5)	N.S.
		농어촌형	23(25.6)	-	23(12.5)	
배 식 장 소		교실	61(67.8)	71( 75.5)	132(71.7)	N.S.
		식당	18(20.0)	11( 11.7)	29(15.8)	
		교실과 식당	11(12.2)	12( 12.8)	23(12.5)	
학 교 일 반 사	식 사 지 도	영양사	12(13.3)	6( 6.4)	18( 9.8)	N.S.
	담 당 자	교사	34(37.8)	45( 47.9)	79(42.9)	
		영양사+교사	40(44.4)	35( 37.2)	75(40.4)	
		영양사+교사+교장	4( 4.4)	8( 8.5)	12( 6.5)	
항 급 식 인 원			Mean ± S.D		t value	
	급 식 비(원)	1,207.4 ± 561.8	1,377.1 ± 437.4	1,294.0 ± 507.9	-2.278*	
		식품비(우유포함)	1,209.6 ± 134.8	1,287.8 ± 71.6	1,249.5 ± 113.9	-4.882***
		운영비	81.1 ± 31.0	23.9 ± 36.7	51.9 ± 44.4	11.443***
		인건비	143.6 ± 82.7	23.6 ± 41.9	1.3 ± 88.3	12.171***
	계	1,429.5 ± 182.3	1,335.2 ± 97.6	1,381.4 ± 152.5	4.345***	

<sup>1)</sup> 경기 N=90, 서울 N=92, 전체 N=182

<sup>2)</sup> 경기 N=90, 서울 N=91, 전체 N=181

<sup>3)</sup> 경기 N=90, 서울 N=93, 전체 N=183

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

N.S. Not Significant

에서 여전히 식당이 부족한 양상을 보여주었다. 영양사가 식사지도도를 하는 학교는 전체의 9.8%였으며 담임교사가 단독으로 또는 담임교사와 영양사가 함께 식사지도도를 하는 경우는 83.3%로 급식학교에서 담임교사의 역할이 여전히 중요하였다.

## 2. 쓰레기 관리현황

### 1) 관리 담당자 및 처리담당 실태

쓰레기 관리의 담당자와 처리담당 실태를 표 2에 제시하였다. 경기지역 학교의 영양사 중 94.4%가 자신이 관

리자라고 응답한 반면 서울지역에서는 73.4%만이 '영양사'라 응답하여 학교가 소재한 지역별로 영양사의 쓰레기 관리책임에 차이를 보이고 있었다.

초등학교 급식소에서 배출하는 쓰레기는 포장쓰레기와 음식물 쓰레기로 분류되는데, 각 쓰레기의 담당처리 실태는 지역별 차이를 보여 '급식소에서 배출하는 모든 쓰레기를 급식소에서 처리' 하는 비율이 경기지역 41.1%, 서울지역 17.0%, '급식소에서는 음식물 쓰레기만 처리' 하는 비율은 서울지역 72.3%, 경기지역 56.7%로 경기지역 소재교에서는 급식과 관련되어 발생한 모든 쓰레기를 급식소에서 처리하는 비율이 높았다.

표 2 쓰레기 관리 담당자 및 처리담당 실태

항 목	경 기	서 울	전 체	$\chi^2$ value
관리자				
영양사	85(94.4)	69(73.4)	154(83.7)	
서 무	-	8( 4.3)	8( 4.3)	
조리원	1( 1.1)	3( 3.2)	4( 2.2)	14.916***
교 장	1( 1.1)	1( 1.1)	2( 1.1)	
정확치 없음	3( 3.3)	13(13.8)	16( 8.7)	
처리 담당 실태				
포장쓰레기와 음식물 쓰레기를 급식소에서 처리	37(41.1)	16(17.0)	53(28.8)	
포장쓰레기는 학교에서 처리, 음식물쓰레기는 급식소에서 처리	51(56.7)	68(72.3)	119(64.7)	16.003***
학교에서 일괄처리	2( 2.2)	10(10.6)	12( 6.5)	

경기 N=90, 서울 N=94, 전체 N=184

\*\*\* p<0.001

## 2) 처리기기 보유현황

쓰레기 처리기기 보유현황을 표 3에 제시하였다. 경기 지역에 소재한 학교의 쓰레기 처리기기 보유율은 78.7%로 서울지역 36.6%에 비하여 유의적으로 높았고, 기기의 종류는 발효기 72.0%가 가장 많았다. 용량은 100kg이 가장 많았으나 서울지역에 비해 경기지역에 대용량 기기의 설치율이 높아 평균 처리용량은 경기지역이 더 큰 것으로 조사되었다.

본 조사에서 기기를 보유하고 있으나 현재 사용하지 않는 학교가 6개교가 있었는데, 그 이유는 기기고장, 구형기기의 사용방법이 복잡해서, 전담인원을 배치할 수 없어서였다. 서울특별시성동교육청의 음식물 쓰레기 감량화기기 설치 운영 자료<sup>3)</sup>에 의하면, 음식물 쓰레기 감량화 정책 실시 초기에는 감량화 기기의 효과적, 위생적 처리 때문에 기기의 설치 운영이 권장되었으나 발효제의 지속적 공급부족, 분해물 수거와 보관의 어려움, 제작업

표 3 쓰레기 처리기기 보유현황

항 목	경 기	서 울	전 체	$\chi^2$ value	N(%)	
보유 현황 <sup>1)</sup>	보 유	70(78.7)	34(36.6)	104(57.1)	32.902***	
	미보유	19(21.3)	59(63.4)	78(42.9)		
기기 종류 <sup>2)</sup>	건조발효기	49(70.0)	23(76.7)	72(72.0)	N.S.	
	소멸기	14(20.0)	2( 6.7)	16(16.0)		
	압축기	-	2( 6.7)	2( 2.0)		
	건조기	4( 5.7)	2( 6.7)	6( 6.0)		
	잔반처리기	3( 4.3)	1( 3.3)	4( 4.0)		
기기용량 <sup>3)</sup> (kg)	100kg미만	3( 5.8)	7(30.4)	10(13.3)	N.S.	
	100kg	18(34.6)	10(43.5)	28(37.3)		
	150-170kg	13(25.0)	4(17.4)	17(22.7)		
	200kg	14(26.9)	2( 8.7)	16(21.3)		
	300kg	3( 5.8)	-	3( 4.0)		
	600kg	1( 1.9)	-	1( 1.3)		
평균 용량	133.32±92.14	Mean±S.D. 102.23±42.65	124.43±82.11	t value 2.195*		

<sup>1)</sup> 경기 N=89, 서울 N=93, 전체 N=182

<sup>2)</sup> 경기 N=70, 서울 N=30, 전체 N=100

<sup>3)</sup> 경기 N=52, 서울 N=23, 전체 N=75

\* p<0.05, \*\*\* p<0.001

N.S. Not Significant

체의 원활한 A/S 미흡, 별도의 공간 필요, 기계의 소음 및 악취, 전담직원의 배치, 경제적인 부담등의 문제가 발생하였다고 한다. 그러므로 기기를 배치할 경우에는 해당학교의 쓰레기 발생량과 급식전담 인력 등을 사전에 파악한 후 배치하는 것이 기기의 효과적 활용을 유도할 수 있다.

### 3) 관리비용

초등학교 급식소의 쓰레기 관리비용을 조사한 결과를 표 4에 제시하였다. 1개월간의 총 지출액은 평균 23,414 원이며, 1개월간 쓰레기 관리 수입은 평균 35,337원으로 비용보다 쓰레기 관리 수입이 더 많았다. 1인당으로 환산하면 1인이 1개월간 쓰레기 관리에 (-16)원(지출 19원, 수입 35원)을 소요하고 있었다. 서울소재교는 폐식용유 판매수익금으로 인하여 수입이 더 많았고, 쓰레기 처리기기 배치율이 높고 용량이 큰 경기지역 초등학교는 발효제와 톱밥 구입비로 인하여 지출이 더 많았다.

쓰레기 처리에 소요되는 비용은 쓰레기 처리방법, 매립지 여건, 운송비, 중앙정부 및 자치단체의 법률과 조례에 따라 달라질 수 있다<sup>3)</sup>. 본 연구에서 처리비용이 높지

않은 이유는 쓰레기를 농장에서 사료로 이용하기 위해 무상수거하기 때문이었는데 차후 유상수거로 전환될 가능성이 많아 급식소의 재정부담이 증가할 것으로 예상되었다. 또한 현재 종량제 봉투를 학교전체차원에서 구입하여 급식소에서 사용하는 경우 비용산출시 제외되었으므로 이를 고려한다면 실제 쓰레기 관리비용은 본 조사 결과보다 클 것으로 예상되었다. 미국의 급식소에서도 현재는 쓰레기 처리비용을 급식부서에서 부담하지는 않으나 처리비용이 증가함에 따라 배출하는 부서로 이전하여 처리하는 경향으로 바뀌고 있다고 한다<sup>30)</sup>.

### 4) 음식물 쓰레기

급식소에서 배출하는 음식물 쓰레기는 전처리 및 조리과정중 식재료 쓰레기, 조리공정을 거쳤으나 배식되지 않고 버려지는 잔식 쓰레기, 피급식자가 먹고 남긴 잔반 쓰레기로 나눌 수 있다. 최근 많은 급식소에서 전처리과정 쓰레기를 줄이기 위해 용도별로 손질·절단된 육류와 어패류를 사용하고 있으며, 전처리 쓰레기의 양은 전체 음식물 쓰레기중 비교적 적은 양이므로 본 연구에서는 잔식과 잔반만을 조사하였다.

표 4. 쓰레기 관리비용

Mean ± S.D. (단위:원)

기준 <sup>1)</sup>	내역	경기	서울	전체	t-value
학교 기준	쓰레기 봉투	18,729±19,741	20,447±22,345	19,538±20,954	-0.505
	발효제+톱밥	5,927±15,252	597±2,866	3,419±11,549	3.085**
	기타	247±2,222	694±5,893	458±4,344	-0.635
1인 기준	비용 합계	24,903±27,561	21,739±22,370	23,414±25,220	0.774
	폐식용유 판매	28,594±33,434	41,271±30,927	34,560±32,793	-2.425*
	재활용품 판매	1,124±3,444	389±2,435	778±3,025	1.536
	수입 합계	29,717±33,934	41,660±30,800	35,337±32,939	-2.269*
실지출액		-4,814±45,704	-19,921±34,715	-11,923±41,467	2.280*
학교 기준	쓰레기 봉투	17±22	15±18	16±20	0.38
	발효제+톱밥	4±11	1±4	3±9	2.87**
	기타	0±1	1±5	0±3	-0.74
1인 기준	비용 합계	21±24	17±19	19±22	1.30
	폐식용유 판매	30±51	38±54	34±52	-0.92
	재활용품 판매	2±9	0±2	1±7	1.68
	수입 합계	32±52	38±54	35±53	-0.71
실지출액		-11±62	-21±48	-16±56	1.18

<sup>1)</sup> 기준: 월 20회 급식

경기 N=81, 서울 N=72, 전체 N=153

\* p(0.05), \*\* p(0.01)

초등학교 급식소에서 발생하는 잔식의 처리방법을 표 5에 나타내었다. 가장 우세한 처리방법은 잔반과 합쳐 음식물 쓰레기로 처리하는 방법으로 경기지역 67.8%, 서울 62.6%로 전체 65.2%였다. 광주·전남지역 초등학교에서도 잔식을 '모두 버린다'가 67.7%, '다음날 재급식한다' 3.2%로 주로 쓰레기로 배출하고 있었다<sup>3)</sup>.

급식소 직원이나 교사에게 나눠주는 경우는 15.7%였고, 서울지역이 경기지역에 비해 높았다. Pannell<sup>4)</sup>은 남은 음식을 종업원에게 나누어주면 과잉생산을 유도할 수 있기 때문에 과잉생산을 사전에 방지하는 것이 바람직하다고 권고하였다. 푸드뱅크나 인근시설에 기부하여 재사용하는 경우는 경기지역 17.2%, 서울 11.0%였으며, 보관 후 다른 음식의 재료로 사용하는 비율은 경기지역 8.0%, 서울지역 2.2%였다. 잔식은 조리후 배식이 안된 깨끗한 상태의 음식물이므로 위생적인 문제만 해결된다면 다른 음식의 재료로 사용하거나 푸드뱅크등에 기부함으로써 자원의 낭비 방지와 쓰레기 처리량 감소의 효과를 가져올 수 있다. 그러나 국내 일부지역 초등학교급식소에서 97.4%가 조리 후 2시간 이상 음식을 방치하고 있었으며<sup>3)</sup>, 음식의 운반과정에서 배식통이 흙이나 먼지등에 오염될 수 있는 등 위생적인 문제를 안고 있는 것으로 지적되고 있다. 미국의 경우 잉여음식 기부 프로그램인 Pre-prepared and Perishable Food Programs(PPFPs)에서는 기부업체에 대해 식품이 유통기한내일 것과 40°F(4.4°C)미만 또는 140°F(60°C)이상으로 보관할 것, 제공하기 전 변패유무의 검토등의 책임을 부여하고 있다<sup>3)</sup>. 국내에서도 학교급식소에서 발생하는 잔식을 푸드뱅크나 인근기관에서 음식으로 재이용하기 위해서는 음식생산 후 보관하는

단계에서 위생적인 품질을 유지할 수 있는 기준이 마련되고 이를 실행할 수 있는 시설설비의 보완과 개선(열장, 냉장기기, 보온용기, 안전한 운반체계, 식당배식 체계로 전환)이 선행되어야 할 것이다.

현재 학교급식은 점심만을 제공하므로 점심시간 이전에 조리작업을 끝내기 때문에 과량을 생산하는 경향을 보이게 된다. 적시생산기법(Just In Time Production)을 도입하게 되면 배식이 이루어지는 순간에도 급식인원수와 음식량을 지속적으로 파악하여 부족량을 추가조리하여 적량만을 생산할 수 있다<sup>4)</sup>. 또한 특정학년이나 학급의 행사를 사전에 파악하지 못할 경우 음식을 남기게 되는 요인이 되므로 영양사와 교사의 효과적인 정보교환체계를 수립하는 것도 잔식을 줄일 수 있는 방안이 될 수 있겠다.

표준조리법에 의한 조리후 산출량의 데이터베이스 구축도 시급한 문제로 지적될 수 있는데, 현재는 표준조리법에 식재료의 분량만 표시되므로 영양사가 실제 음식의 산출량을 모르는 경우 1인 배식량 선정이 어렵고, 부족하지 않도록 과잉생산하는 경향이 있다. 그러므로 급식관리자는 표준화된 조리법으로 음식을 생산한 후 당일에 생산된 음식에 대한 기록을 남겨야 한다. Mason과 Shanklin<sup>3)</sup>은 잔식을 줄이기 위해서 수요예측 및 음식생산량 기록표(forecasting or food production worksheet)를 반드시 기록하여야 함을 강조하고, 정확한 생산량 기록은 같은 음식이나 비슷한 음식의 생산량 통계에 유용하게 사용할 수 있음을 지적하였다. 음식생산량 기록표는 급식을 실시할 때마다 작성하며 음식 종류별로 생산하여야 할 분량, 생산량, 남은 분량, 실제 소비된 분량을 기록하고, 남은 음식의 처리방법을 기재하도록 하였다.

초등학교 급식소의 잔반 처리방법을 표 6에 제시하였다. 농장에 사료로 제공하는 경우가 가장 많아 전체의 68.0%를 차지하였고 퇴비화 11.6%, 퇴비화와 사료화 공동처리 9.9%의 순이었다. 민간업자에게 위탁처리하는 비율은 8.8%였으며, 종량제 쓰레기 봉투로 배출하는 경우는 1.7%에 불과하였다. 지역적으로 치기바버에 카이트

표 5. 잔식의 처리방법 N(%)

처리방법	경기	서울	전체	$\chi^2$ value
음식물 쓰레기로 처리	59(67.8)	57(62.6)	116(65.2)	
급식소 직원이나 교사에게 나눠줌	6( 6.9)	22(24.2)	28(15.7)	
푸드뱅크에 기부	10(11.5)	6( 6.6)	16( 9.0)	12.983*
인근시설에 기부	5( 5.7)	4( 4.4)	9( 5.1)	
보관후 다른 음식의 재료로 사용	7( 8.0)	2( 2.2)	9( 5.1)	

표 6. 잔반의 처리방법 N(%)

처리방법	경기	서울	전체	$\chi^2$ value
농장의 동물사료	49(56.3)	74(78.7)	123(68.0)	
학교에서 퇴비화	12(13.8)	9( 9.6)	21(11.6)	
퇴비화와 사료화 공동처리	13(14.9)	5( 5.3)	18( 9.9)	18.072**
민간업자에게 위탁처리	13(14.9)	3( 3.2)	16( 8.8)	
쓰레기 봉투에 배출	-	3( 3.2)	3( 1.7)	

경기 N=87, 서울 N=94, 전체 N=181

\*\* p<0.01

로 경기지역 56.3%에 비하여 유의적으로 높았고, 학교에서 퇴비화하거나 퇴비화와 사료화 공동 처리, 민간업자에게 위탁처리하는 경우는 경기지역이 우세하였다. 이러한 경향은 기기보유율과 연관이 있어 경기지역은 기기보유율이 높아 잔반을 퇴비화 처리하는 경향이 강하고, 기기보유율이 상대적으로 적은 서울지역 급식교에서는 가축의 사료로 처리하는 비율이 높은 경향을 보였다. 부산지역 초등학교에서는 잔반을 발효기로 퇴비화하여 처리하는 비율이 52.9%로 본 연구에서 조사한 서울지역과 경기지역에 비하여 상당히 높은 경향을 보였고, 가축사료로 보내는 비율이 20.6%, 퇴비화와 사료화를 함께 사용하는 비율이 10.6%로 조사되었다<sup>6)</sup>.

음식물쓰레기의 사료화는 IMF 이후 농축산가의 수요 증가에 힘입어 급식소에서 음식물쓰레기 처리방법으로 많이 사용되고 있는데 서울지역에 소재한 38개 대학 중 절반정도가 음식물 쓰레기를 오리, 돼지, 개, 염소 등의 사료로 사용하고 있었고, 성장이 다소 느린 단점은 있으나 사료로써의 가치가 있는 것으로 평가되었다<sup>7)</sup>. 구로구의 '오리농장' 사례에서는 1일 3톤씩의 음식물 쓰레기를 오리가 처리함으로써 매립비로 연간 1천 9백만원을 절감하고, 식용육과 식용란 판매수입으로 4천 6백만원의 소득을 올릴수 있어 1년이면 투자비용을 회수할 수 있다고 한다<sup>8)</sup>. 그러나 사료화는 수요와 공급의 불확실, 수거·운반 작업의 문제, 인력, 시간 소요, 가축의 질병 발생 가능성, 이물질의 혼입으로 인한 가축 피해와 같은 문제점으로 인해 사용에 제한이 있다.

음식물 쓰레기를 퇴비화 처리할 경우에는 조리과정 중 포함된 염분으로 인하여 토양이 굳어져 농작물 수확량의 감소가 우려된다는 지적도 있으나<sup>9)</sup>, 대학식당의 음

식물쓰레기를 적절한 퇴비화 처리한 후에는 중성의 pH로 토양산성화 작용을 예방할 수 있었다고 하며<sup>6)</sup>, 난지도에 반입되는 음식물 쓰레기의 염분농도를 조사한 결과 0.2~0.9%로 톱밥이나 폐목 등 팽화제를 혼합하면 퇴비화가 가능한 수준이라고 한다<sup>6)</sup>.

음식물 쓰레기를 사료나 퇴비로 처리할 때 이물질의 분리제거가 선행되어야 동물의 사상을 방지하고 쓰레기 감량화 기기의 고장을 막을 수 있다. 본 연구에서 이물질 분리제거 실태를 조사한 결과 지역에 따라 유의적인 차이를 보여 경기지역 87.7%, 서울지역 93.5%의 학교에서 분리배출하고 있었고, 학생이 제거하는 경우는 서울 68.8%, 경기 44.4%, 종업원이 따로 제거하는 경우는 서울 24.7%, 경기 43.3%였다.

영양사가 인지하고 있는 잔반의 발생 원인을 조사한 결과 '폐기량 많은 음식(뼈, 껍질, 씨 등이 많은 음식)의 제공' 때문이라는 응답이 가장 많았고, '기호도가 낮은 음식 제공', '1인 배식량의 부정확'의 순으로 지적되었다(표 7). 지역별로 차이를 보여 경기지역 영양사들은 '폐기량 많은 음식 제공'에 67.4%의 응답을 보인 반면 서울지역 영양사들은 '폐기량 많은 음식 제공' 51.1%와 '기호도 낮은 음식 제공' 47.9%로 응답하였다. 정진성<sup>10)</sup>은 대학급식소에서 잔반이 발생하는 원인으로 단체급식 메뉴의 한계성 및 질의 저하에 따른 이용자의 급식메뉴 의견, 전처리 과정 및 조리과정의 미숙, 급식자의 잔반줄이기 필요성에 대한 인식과 노력의 부족, 이용인원의 편중, 이용자의 요구에 의한 다량배식, 잔반에 대한 이용자의 경제적·환경적 인식부족, 조리 기자재의 부족, 대학당국의 음식물쓰레기 처리에 대한 인식과 처리방법 마련의 부족을 지적하였다.

잔반의 발생원인으로 지적된 '폐기량 많은 음식의 제공', '기호도가 낮은 음식 제공'은 식단의 고유한 특성이

표 7. 영양사가 인지하는 잔반 발생의 원인 N(%)

잔반 발생 원인	경기	서울	전체	$\chi^2$ value
폐기량이 많은 메뉴	60(67.4)	48(51.1)	108(59.0)	
기호도 낮은 메뉴	27(30.3)	45(47.9)	72(39.3)	6.035*
1인 배식량 부정확	2( 2.2)	1( 1.1)	3( 1.6)	

경기 N=89, 서울 N=94, 전체 N=183

\* p<0.05



므로 식단을 작성하는 단계에서부터 잔반이 적게 발생할 식단을 선택하여야 한다. 본 연구에서 영양사가 식단을 작성할 때 일반적으로 고려하는 영양소, 기호도, 맛, 외관, 가격, 구매용이성, 조리 간편성과 같은 요소에 비하여 폐기량의 고려도를 조사한 결과 7위(영양소)학생의 기호도 > 고유의 맛 > 외관 > 가격 > 구매의 용이성 > 폐기량 > 조리방법의 간편성에 걸쳐 식단작성시부터 음식물 쓰레기 발생량을 고려하여 식품을 선택하여야 할 것으로 지적되었다.

### 3. 쓰레기 감량화 프로그램

문헌에 보고된 초등학교 급식소의 쓰레기 감량화 프로그램의 사례를 기초로 12가지 프로그램을 선정한 후 각 프로그램의 실시현황을 조사하여 표 8에 제시하였다. 조사대상의 50% 이상이 '현재시행'하고 있다고 응답한 감량화 프로그램은 '배식량 변경(73.9%)', '잔반량 측정(70.7%)', '교사에게 잔반량 줄이기 협조요청(62.0%)', '학부모에게 음식쓰레기 감량에 대한 가정통신문 발송(60.9%)', '홍보물 게시(54.9%)', '음식물 쓰레기 줄이기 영양교육 실시(52.2%)', '조리방법 개선(50.0%)'의 7 프로그램이었다. 지역간 유의차를 보인 음식물 쓰레기 감량화 프로그램은 '교사에게 잔반량 줄이기 협조요청', '홍보물 게시', '잔반통 없는 날 운영', '보상제도', '처벌제도' 프로그램으로 '현재 시행'면에서 경기지역의 실시빈도가 높은 경향을 보였다.

'배식량 변경' 프로그램의 실시비율이 73.9%로 가장 높았는데 사업체와 병원의 경우 배식량을 축소하거나 '많은 량', '적은 량' 등으로 세분화하는 방안이 주로 사용되고 있었다<sup>29)</sup>. 학교급식에서는 영양요구량을 기초로 1인분량을 설정하여 음식을 생산하여 배식하게 되나, 실제 배식시점에서 싫어하는 음식은 아예 받아가지 않거나, 억지로 배식한 후에 음식물 쓰레기로 버리는 경우가 종종 있다. 그러므로 영양사는 학생의 1인분량을 설정할 때 학생이 실제 섭취하는 양을 기준으로 하고 영양적인 부족은 반찬수를 증가시키거나 후식 또는 간식을 제공하는 등의 방법을 사용하는 것이 바람직하겠다.

'잔반량 측정'은 70.7%의 학교에서 현재 시행한다고

응답하였으나 시행하지 않는 경우도 15.8%에 달하였다. 급식초등학교는 음식물 쓰레기 감량화 의무 사업장으로 지정·시행중이므로 음식물쓰레기 관리대장에 정확히 기록·보고하여야 하며, 영양사는 소비자가 남기는 음식의 양을 파악하고 있어야 다음번에 같은 음식이 제공될 때에는 적량을 공급할 수 있다.

'교사에게 잔반량 줄이기 협조요청'은 현재 수행하고 있다는 응답이 전체의 62%였으며 경기지역의 수행비율이 높았다. 급식학교에서 점심시간에 이루어지는 식사지도는 영양사 단독으로 수행하기는 힘들며 담임교사의 협조가 반드시 필요하며, 특히 교실배식은 거의 담임교사가 담당하게 된다. 그러므로 잔반량 줄이기 프로그램은 반드시 교사의 협조가 필요하며 교사대상의 연수자료를 제공함으로써 프로그램의 실시효과가 극대화될 수 있다. 감량화 프로그램 중 가정과 연계하여 실시하는 '학부모에게 음식쓰레기 감량에 대한 가정통신문 발송'은 현재 시행하는 비율이 60.9%였는데 강남교육청의 감량화 프로그램 운영 사례<sup>30)</sup>에서도 감량화 프로그램을 운영한 후 가정과 연계함으로써 지속적인 아동의 식행동 변화를 유도할 수 있었다고 한다.

음식물쓰레기 관련 홍보물을 게시하고 있는 학교는 54.9%였고 경기지역의 시행비율이 높았다. 홍보물 게시는 간접적인 영양교육 방법으로써 게시물 내용의 주기적 교체가 필요하며, 장소별로 내용을 차별화하여 식사가 이루어지는 교실이나 식당에 음식물 쓰레기 줄이기 홍보물을 게시할 것을 권고되고 있다<sup>30)</sup>.

'음식물 쓰레기 줄이기 영양교육'은 현재 시행하고 있다는 응답이 52.2%였고, 과거에 시행한 경험이 있는 경우가 20.7%, 시행하지 않았다는 응답이 27.2%였다. 학교급식소는 산업체나 병원급식소와 달리 직접적인 교육이나 담임을 통한 간접적인 교육, 방송수업, 학부모와 함께하는 교육 등 여러 방법의 교육이 가능하다. '음식물 쓰레기제로화 실험학교 운영'을 통하여 영양교육을 6주간 수행한 결과 40%내외의 음식물쓰레기가 감소되었으며, 학생들 스스로 음식을 남기지 말아야겠다는 생각을 고취시키는 효과를 얻었다고 한다<sup>30)</sup>. 또한 퇴식구에서 직접 대면을 통하여 피급식자를 지도, 계몽, 교육하였을 때 효

표 8. 쓰레기 감량화 프로그램 실시현황

항 목	수행여부	경 기	서 울	전 체	N(%)
배식량 변경	현재시행	63 (70.0)	73 (77.7)	136 (73.9)	N.S.
	과거시행	6 ( 6.7)	7 ( 7.4)	13 ( 7.1)	
	시행안함	21 (23.3)	14 (14.9)	35 (19.0)	
잔반량 측정	현재시행	70 (77.8)	60 (63.8)	130 (70.7)	N.S.
	과거시행	10 (11.1)	15 (16.0)	25 (13.6)	
	시행안함	10 (11.1)	19 (20.2)	29 (15.8)	
교사에게 잔반량줄이기 협조요청	현재시행	66 (73.3)	48 (51.1)	114 (62.0)	9.918**
	과거시행	12 (13.3)	20 (21.3)	32 (17.4)	
	시행안함	12 (13.3)	26 (27.7)	38 (20.7)	
학부모에게 음식쓰레기 감량에 대한 가정통신문 발송	현재시행	55 (61.1)	57 (60.6)	112 (60.9)	N.S.
	과거시행	19 (21.1)	24 (25.5)	43 (23.4)	
	시행안함	16 (17.8)	13 (13.8)	29 (15.8)	
홍보물 게시	현재시행	58 (64.4)	43 (45.7)	101 (54.9)	8.543*
	과거시행	7 ( 7.8)	19 (20.2)	26 (14.1)	
	시행안함	25 (27.8)	32 (34.0)	57 (31.0)	
음식물쓰레기 줄이기 영양교육 실시	현재시행	43 (47.8)	53 (56.4)	96 (52.2)	N.S.
	과거시행	17 (18.9)	21 (22.3)	38 (20.7)	
	시행안함	30 (33.3)	20 (21.3)	50 (27.2)	
조리방법 개선	현재시행	51 (56.7)	41 (43.6)	92 (50.0)	N.S.
	과거시행	9 (10.0)	18 (19.1)	27 (14.7)	
	시행안함	30 (33.3)	35 (37.2)	65 (35.3)	
기호도 조사	현재시행	37 (41.1)	23 (24.5)	60 (32.6)	N.S.
	과거시행	22 (24.4)	28 (29.8)	50 (27.2)	
	시행안함	31 (34.4)	43 (45.7)	74 (40.2)	
잔반통 없는 날 운영	현재시행	31 (34.4)	16 (17.0)	47 (25.5)	14.000***
	과거시행	26 (28.9)	18 (19.1)	44 (23.9)	
	시행안함	33 (36.7)	60 (63.8)	93 (50.5)	
배식방법 변경	현재시행	21 (23.3)	20 (21.3)	41 (22.3)	N.S.
	과거시행	8 ( 8.9)	11 (11.7)	19 (10.3)	
	시행안함	61 (67.8)	63 (67.0)	124 (67.4)	
보상제도(스티커 등)	현재시행	9 (10.0)	4 ( 4.3)	13 ( 7.1)	6.837*
	과거시행	8 ( 8.9)	2 ( 2.1)	10 ( 5.4)	
	시행안함	73 (81.1)	88 (93.6)	184 (87.5)	
처벌제도	현재시행	5 ( 5.6)	2 ( 2.1)	7 ( 3.8)	7.039*
	과거시행	5 ( 5.6)	-	5 ( 2.7)	
	시행안함	80 (88.9)	92 (97.9)	172 (93.5)	

‘현재 시행’ 하는 비율이 높은 순서로 제시함.

경기 N=90, 서울 N=94, 전체 N=184

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

N.S. Not Significant

과적인 잔반량 감소가 가능하였다는 사례가 보고된바 있어<sup>20)</sup>, 초등학교 급식소에서도 음식물 쓰레기가 발생하는 시점과 장소에서 지도가 이루어질 때 효과적인 잔반량 감소를 유도할수 있을 것으로 예상되었다.

‘잔반통 없는 날’ 프로그램은 주로 일정한 요일이나 날을 정하여 잔반통을 없애 강제적으로 전량을 섭취토록 하는 방법인데, 본 조사에서는 현재 시행하는 비율이 25.5%로 비교적 실시율이 낮았다. ‘잔반통 없는날’에는

주로 일품요리를 제공하였으며, 이 프로그램을 수행할 때 단계적으로 횡수를 늘리는 방법이 권고되고 있다<sup>26)</sup>.

감량화 프로그램을 수행한 후 나타난 효과를 표 9에 제시하였다. 가장 높은 응답을 보인 항목은 '학생의 환경보전 의식 고취'로 전체의 36.6%였고, '식품비 절감'에 효과적이라는 의견은 25.6%, '쓰레기 처리비용의 감소' 효과는 15.2%의 응답자가 지적하여 감량화 프로그램을 실시함으로써 교육적 효과와 자원의 효율적 사용이라는 목표에 부합할 수 있었다. 이외에도 '학교급식에 대한 긍정적 인식 증진' 효과는 14.0%의 응답율을 보였으며 '조리원의 자원절약 의식 고취 (4.9%)', '영양사에 대한 인식 높아짐(2.4%)'과 같은 효과를 나타낸 것으로 조사되었다. Mason과 Shanklin<sup>28)</sup>도 급식소에서 효과적인 쓰레기 관리를 수행함으로써 수거비용을 절감하고 쓰레기 발생량을 줄일 수 있으며 고객과 일반대중 및 다른 부서와의 관계개선, 환경보호에 앞장선다는 자부심으로 인한 종업원의 사기진작, 조직내 팀웍 증진의 효과가 있음을 보고하였다.

쓰레기 감량화 프로그램은 단일 프로그램보다 다양한 프로그램을 병행함으로써 효과를 극대화할 수 있는 것으로 알려져 있다. 환경부 자료<sup>3)</sup>에서 K 초등학교의 경우 기호도 조사, 조리 다양화 및 편식지도, 적정량 배식, 식단 평가제, 식단 개발 등을 고루 실시함으로써 평균 1일 음식물 쓰레기 발생량을 8kg에서 5kg로 감량하였으며, A 초등학교에서도 식량의 중요성 교육, 음식물 남기지 않기, 남은 음식물의 효과적 이용 등의 방법으로 부식비 10% 절감과 인건비 절감 효과를 거두었다고 한다.

표 9 쓰레기 감량화 프로그램의 수행 효과

효 과	N(%)		
	경기	서울	전체
학생의 환경보전 의식 고취	28(34.6)	32(36.6)	60(36.6)
식품비 절감	24(29.6)	18(21.7)	42(25.6)
쓰레기 처리비용의 감소	11(13.6)	14(16.9)	25(15.2)
학교급식에 대한 긍정적 인식 증진	11(13.6)	12(14.5)	23(14.0)
조리원의 자원절약 의식 고취	4( 4.9)	4( 4.8)	8( 4.9)
영양사에 대한 인식 높아짐	2( 2.5)	2( 2.4)	4( 2.4)
기타	1( 1.2)	1( 1.2)	2( 1.2)

경기 N=81, 서울 N=83, 전체 N=164

#### 4. 급식 관리자의 쓰레기 관리업무영역

초등학교 급식소에서 급식관리자가 수행하고 있는 쓰레기관리 관련업무의 중요도 점수를 중심으로 요인분석을 시행하여 개별업무를 영역별로 구분하고 이를 표 10에 제시하였다. 고유치(eigen value) 1 이상을 기준으로 7요인이 추출되었고, 이들 요인들이 설명할 수 있는 전체분산비율은 57.933%였다. 일반적으로 요인을 추출할 때 요인적재량의 절대값이 0.4 이상이면 유의한 변수로 간주되고 0.5를 넘으면 매우 중요한 변수라고 할 수 있는데, 표 9에서 모든 업무의 요인적재량이 0.4이상이었다<sup>29)</sup>. 영역별 내적 일관성 평가를 위해 Cronbach- $\alpha$ 값을 구한 결과도 구매요인(0.4816) 이외에는 0.5이상으로 척도에 신뢰성이 있다고 판단할 수 있었다.

최초 초등학교 급식소의 쓰레기 관리 업무(26업무)는 '정보협조체계', '조리원 관리', '생산 품질 관리', '생산량 통제', '잔반량 통제', '구매', '홍보'의 7개 영역으로 구분되어, '정보협조체계' 영역은 '교육청 담당자와의 의사소통 체계', '행정당국(구청, 군청)의 협조', '교육청의 관련자료 및 정보 제공', '학교 정책임담당자(교장)의 협조', '동료 교사의 협조', '관련법규에 대한 지식 습득'의 6개 업무를 포함하였다. '조리원 관리' 영역은 '조리원에게 자원절약 교육', '음식물 쓰레기의 위생관리', '재활용품 분리수거', '조리원에게 쓰레기 처리에 대한 위생교육'의 4업무가 포함되었고, '생산품질 관리' 영역은 '표준조리법 준수', '배식전 검식', '조리법 개선', '급식장소의 쾌적한 환경', '정확한 검수'의 5업무를 포함하였다. '생산량 통제' 영역은 '잔식량 측정', '기호도 조사', '음식생산량 조절'의 3업무가 묶였고, '잔반량 통제' 영역은 '잔식량 감소를 위한 식사 지도', '쓰레기줄이기에 대한 영양교육 시행', '쓰레기 줄일 수 있는 식단 작성'의 3업무가 속하였다. '구매' 영역에 속하는 업무는 '식품의 판매단위에 대한 정보수집', '쓰레기 감량 위한 식품구매명세서 변경' 이 있었으며, '홍보' 영역에는 '남은 음식 재활용을 위한 메뉴 개발', '가정통신문을 통한 학부모의 참여유도', '환경보호 홍보물 게시'의 3업무가 포함되었다.

표 10. 초등학교 급식소 쓰레기 관리업무의 요인분석 결과

업 무	정부협조 체 계	조리원 관 리	생산품질 관 리	생산량 통 제	잔반량 통 제	구매	홍보
교육청 담당자와의 의사소통 체계	.792						
행정당국의 협조	.773						
교육청의 관련자료 및 정보 제공	.771						
학교 정책담당자(교장)의 협조	.764						
동료 교사의 협조	.691						
관련법규에 대한 지식 습득	.503						
조리원에게 자원절약 교육		.829					
음식물 쓰레기의 위생관리		.744					
재활용품 분리수거		.678					
조리원에게 쓰레기 처리에 대한 위생교육		.595					
표준조리법 준수			.810				
배식전 검식			.651				
조리법 개선			.613				
급식장소의 쾌적한 환경			.566				
정확한 검수			.478				
잔식량 측정				.834			
기호도 조사				.786			
음식생산량 조절				.463			
잔식량 감소를 위한 식사 지도					.734		
쓰레기 줄이기에 대한 영양교육 시행					.446		
쓰레기 줄일 수 있는 식단작성					.412		
식품의 판매단위에 대한 정보 수집						.755	
쓰레기감량 위한 식품구매명세서 변경						.536	
남은 음식 재활용을 위한 메뉴 개발							.727
가정통신문을 통한 학부모의 참여유도							.501
환경보호 홍보물 게시							.445
고유치	3.981	3.263	2.814	2.227	2.013	1.931	1.730
분산비율(%)	12.842	10.527	9.076	7.183	6.494	6.230	5.581
Cronbach- $\alpha$	0.859	0.811	0.711	0.686	0.526	0.482	0.539

구분된 7영역에 대한 중요도와 수행도 점수로 IPA 격자도(Importance Performance Analysis Grid)를 작성하여 그림 1에 나타내었다. IPA 격자도는 중요도와 수행도 점수의 전체 평균값을 분할선으로 평면을 4등분한 후 각 사분면에 속하는 업무의 특성을 한눈에 파악할 수 있는 분석방법<sup>40)</sup>으로 'Doing great, keep it up'에는 중요도가 높은 만큼 수행도 잘되고 있는 업무가 속하게 되며, 'Focus here'는 중요하게 인식되나 수행도가 낮아 비중을 늘려야 하는 업무, 'Low priority' 영역은 중요도도 낮고 수행수준도 낮은 업무, 'Over done' 영역은 중요도에 비해 수행도가 높은 업무가 속하게 된다.

연구결과 생산품질관리, 생산량 통제, 조리원 관리영역은 'Doing great, keep it up' 영역으로 분류되어 중요성만큼 빈번한 수행도를 보였고, 중요도 인식보다 수행도가 높은 'Over done' 영역은 없었다. 'Low priority' 영역에는 '홍보'와 '구매' 영역의 업무가 속하였는데 이 영역은 지금 현재는 별로 중요하지 않아 수행을 잘 하지 않는 영역이다. 그러나 'Focus here' 영역의 업무가 개선된 후 관심영역이 될 수 있으므로 향후 급식관리자는 이 영역에 속하는 업무에도 관심을 기울여야 할 것이다.

가장 개선이 필요한 'Focus here' 영역에는 '정보협

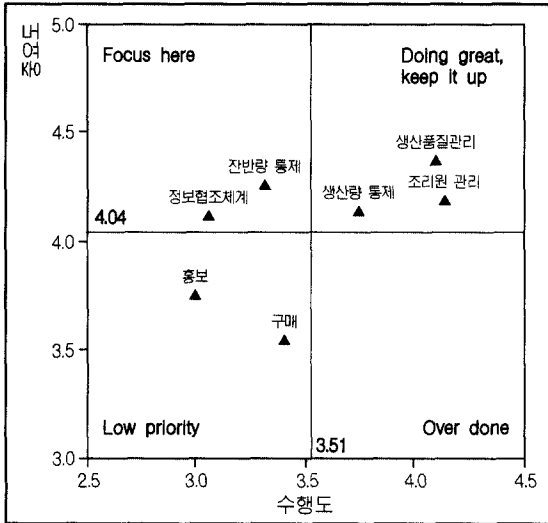


그림 1. 급식관리자의 쓰레기 관리업무 차원별 IPA 격자도

조체계(중요도 4.10, 수행도 3.06) 영역과 '잔반량 통제(중요도 4.23, 수행도 3.38)' 영역이 속하였다. '정보협조체계' 영역에 속한 업무들은 교육청 담당자, 행정당국 관리자, 교장, 동료교사 등 직무상 친분이 필요한 사람들과의 관계로부터 정보를 교환하는 업무인데, 신 등<sup>49)</sup>에 의하면 학교급식 영양사의 직무특성이 상위자나 다른 사람으로부터 직무수행에 관한 정보를 받아들이는 피드백과 직장내에서 친분을 맺거나 만남의 기회를 갖는 친구가 부족한 것으로 평가되었다고 한다. 그러므로 영양사는 확고한 '정보협조체계'를 확립하여 인근 학교나 특정 지역의 쓰레기 발생량, 처리방법, 법규, 시행여건, 교육자료 등의 정보를 획득함으로써 개별학교의 의사결정시 효과적인 방안을 모색할 수 있는 토대를 마련할 수 있다. '잔반량 통제' 영역에 속하는 잔반량 감소를 위한 식사 지도와 쓰레기 줄이기 영양교육 시행은 현재의 여건에서 영양사 단독으로 수행하기 어려우므로 교사들에게 잔반량 감소의 중요성을 먼저 인식시켜 협조를 유도함으로써 달성이 가능할 것으로 사료된다.

### 결론 및 제언

본 연구는 초등학교 급식소의 쓰레기 관리실태 및 감

량화 프로그램 운영현황, 급식관리자의 쓰레기 관리업무를 규명함으로써 각급 학교에서 급식관리자가 감량화 방안을 모색하고자 할 때 행정당국에서 환경보전 정책수립시 이용할 수 있는 기초자료를 제공코자 하였다. 서울·경기지역 초등학교 영양사의 설문 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 영양사의 83.7%가 급식소의 쓰레기 관리자로서 책임을 느끼고 있었고, 쓰레기 처리하기 구비율은 경기지역 78.7%, 서울지역 36.6%였다. 발효기가 72.0%로 가장 많았고 100kg 용량이 가장 많이 설치되어 있었다. 1개월간(20회 급식)의 쓰레기 관리에 소요되는 총지출액은 평균 23,414원이며, 관리 수입은 평균 35,337원으로 비용보다 쓰레기 관리 수입이 더 많았다. 1인기준으로 환산하면 1개월간 쓰레기 관리 지출은 약 19원이며, 수입은 35원이었다.
2. 음식물 쓰레기 중 잔식은 '잔반과 함께 음식물쓰레기로 처리(65.2%)', '급식소 직원이나 교사에게 나눠줌(15.7%)', '푸드뱅크나 인근시설에 기부(14.1%)', '보관후 다른 음식의 재료로 사용(5.1%)' 되고 있었으며, 잔반은 사료화(68.0%), 퇴비화(11.6%), 사료화·퇴비화 공동처리(9.9%), 위탁처리(8.8%), 종량제 봉투(1.7%)순으로 처리하고 있었다.
3. 쓰레기 감량화 프로그램 중 '배식량 변경', '잔반량 측정', '교사에게 잔반량 줄이기 협조요청', '학부모에게 음식쓰레기 감량에 대한 가정통신문 발송', '홍보물 게시', '음식물 쓰레기 줄이기 영양교육 실시', '조리방법 개선'은 조사대상의 50%이상 실시하였으며, 경기지역은 '잔반량 측정', 서울지역에서는 '배식량 변경'을 가장 많이 실시하고 있었다.
4. 초등학교의 쓰레기 관리 업무는 '정보협조체계', '조리원 관리', '생산물질 관리', '생산물량 통제', '잔반량 통제', '구매', '홍보'의 7영역으로 분류되었고, 업무영역별 IPA 분석 결과 '정보협조체계'와 '잔반량 통제'는 중요도에 비해 수행도가 낮아 개선이 요구되었다.

연구의 결과를 근거로 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 일부학교에서 기기의 고장이나 A/S 문제, 과도한 인력투입과 운영비 과다 등의 이유로 막대한 비용을 들여 배치된 쓰레기 처리기기가 사용중단되는 사례가 있었다. 급식소의 쓰레기 처리와 관련된 행정당국의 의사결정시에는 운영주체인 학교의 쓰레기 관리 책임자와의 충분한 검토하에 실시되어야 효과를 거둘 수 있으리라 사료된다.

급식관리자는 쓰레기의 양을 줄이고 자원을 효율적으로 사용하기 위해 과잉생산을 방지할 수 있는 방안을 급식의 전과정에 걸쳐 다각적으로 모색하여야 하겠다. 정확한 식수예측을 위해 교사와의 의사소통체계를 마련해야 하며, 식단작성시 식품의 폐기량을 고려하여 식품을 선택하여야 한다. 또한 적시생산기법을 도입함으로써 배식량을 지속적으로 관찰하고 부족분을 추가로 조리함으로써 과잉생산을 사전에 방지할 수 있으며, 표준조리법에 의한 산출량을 기록하여 데이터베이스로 구축함으로써 추후 같은 음식이나 비슷한 음식의 생산량을 통제할 때 기초자료로 이용할 수 있겠다. 불가피하게 과잉생산하여 잔식이 발생한 경우 이를 급식소내에서 다른 메뉴의 부재료로 사용하던가 푸드뱅크 또는 인근시설에서 재이용하는 방안도 모색할 수 있겠다. 그러나 재이용시에는 미생물적인 안전성 보증이 반드시 필요하다.

급식관리자가 음식물 쓰레기의 감량화 프로그램을 수립하고자 할 때는 다양한 프로그램을 시도하여 해당학교에서 효과가 큰 방법을 병용토록 하며, 초등학교 급식소의 경우 영양교육을 반드시 병행함으로써 학생의 영양지식 향상과 태도의 변화를 유도하는 것이 바람직하다. 특히 교사의 환경교육과 연계함으로써 쓰레기 감량효과의 극대화 효과 뿐 아니라 교사와의 협조체계를 공고히 할 수 있는 계기가 되므로 영양교육을 병행하는 것을 적극 검토하여야 하겠다.

### 참고 문헌

1. 손경섭. 단체급식소의 ISO 14001 적용, 국민영양 98(11):8-11, 1998.

2. 권동명. 환경경영시스템 제도 및 영향 요소 차이가 기업 환경경영에 미치는 영향, 연세대학교 대학원 박사학위논문, 2000.

3. 환경부. 음식물쓰레기 줄이기 실무자료집, 1998.

4. 윤진숙. 낭비적인 음식문화 개선을 위한 교육·홍보방안, 보건환경세미나자료집, pp.34-50, 1996. 7.23.

5. 유기영. 음식물쓰레기 감량 및 자원화 방안, 서울시 정개발연구원 97-R-15, 1997.

6. 김광임, 최상기. 음식물 쓰레기 처리방법별 기술 및 비용편익분석 연구, 한국환경정책평가연구원 KEI/1997/RE-19, 1997.

7. 이규만. '98 음식물 쓰레기 줄이기 종합대책, 국민영양 98(3):12-14, 1998.

8. Ferris, D.A., Shanklin C.W. and Flores, R., Solid waste management in foodservice, Food Technology 48(3):110-113, 115, 1994.

9. Almanza, B.A., Hiemstra, S.J., and Ghiselli, R. F., An investigation of school food service waste in Indiana, Unpublished report submitted to Indiana State Department of Education, 1992.

10. Mann, N. and Shanklin C.W., Solid waste management in school food service : A critical issue for the 1990s, School Food Serv. Res. Rev., 14(2):83-85, 1990.

11. White, G., Sneed, J. and Martin, J., School food service in the year 2000 and beyond, School Food Serv. Res. Rev., 16(2):101-106, 1992.

12. Mann, N.L., Shanklin, C.W., and Cross, E.W., What are we doing with our waste? School Foodservice & Nutrition, August:46-53, 1994.

13. Behen, R.J., The greening of school food-service, School Foodservice & Nutrition, pp.30-36, 1994.

14. Almanza, B.A., A review of waste manage-

- ment from the foodservice perspective, J. College & Univ. Food Service 1(2):49-63, 1993.
15. <http://www.nacufs.org>, NACUFS Environmental Awareness Committee Survey, 1997.
  16. Hong, W., The analysis of edible plate waste results in 11 hospitals in the U.K., J. Foodservice systems 8:115-123, 1995.
  17. Gates, G.E., Comparison of plate waste estimation measures in a pediatric hospital, J. Foodservice Systems 7:81-91, 1993.
  18. Collison, R., and Colwill, J., The analysis of food waste results and related attributes of restaurants and public houses, J. foodservice system 4:17-30, 1986.
  19. Cummings, L.E. Hospitality solid waste minimization : A global frame. International Journal of Hospitality Management 11(3):255-267, 1992.
  20. Nicholas, L.L. and Nystuen, C.W., Future foodservice waste management. Hospitality Research Journal 17(1):231-241, 1993.
  21. Shanklin, C.W. and Hoover, L.C., Position of the American Dietetic Association : Natural resource conservation and waste management, J. Amer. Dietet. Assoc., 97(4):425-428, 1997.
  22. Shanklin, C.W., The role of dietitians in environmental protection, Proceedings of the 2nd Asian Congress of Dietetics, Seoul, Korea, pp.104-109, 1998. August.
  23. Shanklin, C.W., Solid waste management : How will you respond to the challenge? J. Am. Dietet. Assoc., 91(6):663-664, 1991.
  24. 강옥수. SMC의 잔반 캠페인, 국민영양 97(6):10-11, 1997.
  25. 문은정. 음식물쓰레기 줄이기 실천을 통한 경비절감 및 급식의 질적 향상 - 구미지역 소재 각 사업체내 식당을 중심으로, 창립 30주년 기념 전국영양사 학술대회 자료집, pp.121-136, 1999. 7. 22.
  26. 정진성. 대학식당의 음식물쓰레기 처리실태의 문제점과 개선방안, 단체급식소 음식물찌꺼기 줄이기방안 사례발표, 서울:동국대학교, 1997. 11. 20.
  27. 한호남. 서울지역대학 구내식당 음식물쓰레기 처리에 대한 실태, 단체급식소 음식물찌꺼기 줄이기방안 사례발표, 서울:동국대학교, 1997. 11. 20.
  28. 손정자, 김희아, 박선영. 환자식 잔반줄이기 사례발표, 국민영양 99(1·2):42-46, 1999.
  29. 김정려, 홍완수, 장혜자. 병원급식소의 효율적인 음식물 쓰레기 관리 프로그램, 국민영양 98(10):10-17, 1998.
  30. 김정려. 병원의 환자급식에서 발생하는 잔반의 원인과 손실분석, 석사학위논문, 연세대학교 생활환경대학원, 1999.
  31. 이경애. 초등학교급식에서의 영양관리실태조사-부산광역시 초등학교들을 중심으로, 한국영양학회지 31(2):192-205, 1998.
  32. 정현주, 문수재, 이일하, 유춘희, 백희영, 양일선, 문현경. 전국 초등학교 급식 관리 실태 조사, 한국영양학회지 30(6):704-714, 1997.
  33. 김경애, 김소연, 정난희. 학교 급식 관리에 대한 실태 조사- I. 광주·전남지역 영양사의 학교 급식 관리 실태 조사, 한국조리과학회지 15(2):39-51, 1999.
  34. 서울특별시성동교육청. 학교급식의 음식물쓰레기 처리실태와 환경에 미치는 영향, 학교급식관계자연수종합발표자료, pp.193-207, 1999.
  35. 서울특별시강남교육청. 학교급식과 배식환경, 학교급식관계자연수종합발표자료, pp.109-127, 1999.
  36. 서울특별시 강남교육청. 음식물 쓰레기제로화 실험 학교운영 및 사례집, 1998.
  37. Ferris, D.A., A comparison of methodologies used for waste characterization in foodservice operations, Kansas State University, Dissertation, 1995.

38. Mason, D.M., and Shanklin, C.W., Solid waste management, In Environmental Issues : Impacting Foodservice Operations, Manhattan, Kansas : Kansas State University, 1996.
39. Hackes, B.L., An empirical study of sustainable development and resource utilization in school foodservice, Kansas State University, Dissertation, 1997.
40. 장미라, 박동경. 사업체 급식소 근로자의 급식서비스 질에 대한 만족도 조사, 대한영양사회 학술지 2(1):81-91, 1996.
41. Pannell, D.V., School Foodservice Management, 4th ed., NewYork:Van Nostrand Reinhold, 1990.
42. 최은희. 학교급식 급식비 관리의 효율적 개선을 위한 연구-공동조리 및 단독조리 급식학교의 비교, 석사학위논문, 연세대학교 대학원, 1994.
43. 정동관. 학교급식 시설 환경 위생 확립과 미생물 신속검사 시스템 개발 및 활용, 1998 보건복지부 보건의료기술연구개발사업 연차실적보고서, 제2세 부과제, 1999.
44. 중앙일보. 구로구 음식쓰레기 먹는 오리 키워 수입 늘려, 1998. 10. 19.
45. 백영민. 집단급식소의 음식쓰레기 퇴비화를 위한 공정지표 선정, 석사학위논문, 연세대학교 대학원, 1993.
46. 김경진. 음식물쓰레기의 콤포스트화 기술 및 염분 농도가 콤포스트화에 미치는 영향, 석사학위논문, 연세대학교 산업대학원, 1998.
47. 김정려. 집단급식소 음식물 쓰레기 줄이기 실천사례 및 방안, 국민영양 96(78):40-49, 1996.
48. 강병서, 김계수. 통계분석을 위한 SPSSWIN Easy, 서울:법문사, 1998.
49. 신은경, 이민지, 이연경. 학교급식 영양사의 직무특성과 직무가치관이 조직몰입과 직무만족에 미치는 영향, 대한지역사회영양학회지 4(3):441-453, 1999.