

발효·소멸 기술을 이용한 음식물 쓰레기 무배출 시스템에 대한 공동주택 거주자의 태도에 관한 분석

Exploring Residents' Attitudes in Multifamily Housing Toward Food Waste Zero-Emission System with Fermentation and Extinction Technology

오정익·이현정*[†]

Jeongik Oh · Hyunjeong Lee*[†]

한국토지주택공사 토지주택연구원 환경에너지연구단 · *경희대학교 주거환경학과

Environmental Energy Research Team, Land & Housing Institute, Korea Land & Housing Corporation

**Department of Housing & Interior Design, Kyung Hee University*

(2013년 1월 7일 접수, 2013년 2월 8일 채택)

Abstract : As environmental sustainability becomes a key consideration in policy-making, more responsible consumption and utilization in daily life concern both health and quality of life. To address inequities in health in relation to environments, waste management has taken more progressive ways, and one of them is biomass-to-energy conversion that utilizes energy recovery from food waste. By extension, a food waste zero-emission system using fermentation and extinction technology gains much attention, so that this study is designed to examine residents' attitudes toward recycling food waste produced at home and toward food waste zero-emission system. Utilizing a survey questionnaire, this research collected data from 400 individual units of multifamily housing estates nationwide, and the data were analyzed using descriptive and inferential statistics. The findings indicate that food waste generated at home was highly water-contained and produced in the stage of food preparation before cooking while respondents viewed that food waste collection and treatment needed to be improved. It's noted that respondents strongly supported the use of food waste as a energy source and would have the use of the food waste zero-emission system built in kitchen sink. Regression analysis showed that educational attainment of housewives, cooking style, and planning food purchase were statistically significant factors in the attitude of the responded residents toward recycling food waste while none of the factors were in the attitude toward the food waste zero-emission system.

Key Words : Food Waste, Fermentation and Extinction Technology, Food Waste Zero-Emission System, Bio Treatment, Multifamily Housing

요약 : 주택 내에서 발생하는 음식물 쓰레기의 실태를 조사하고, 음식물 쓰레기의 자원화와 바이오처리를 이용한 음식물 쓰레기 무배출 시스템에 대한 거주자의 태도를 조사하는 본 연구에서는 전국 소재의 공동주택 단지 총 400세대를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 가설검정을 위하여 SPSS window version 18.0 통계분석 프로그램을 사용하여 빈도 및 백분율, t-검정, ANOVA, 요인분석, 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 분석 결과, 주택에서 배출되는 음식물 쓰레기는 국 또는 찌개류, 나물반찬, 과일류 등 수분이 다량 함유되고 쉽게 부패되는 종류였고, 음식준비과정에서 많이 배출되고 있었으며, 쓰레기 배출시 악취와 벌레 등의 불쾌감과 쓰레기 배출시의 불편함이 지적되었다. 이로 인해 음식물 쓰레기의 에너지화와 부엌 싱크대에 음식물 쓰레기 무배출 시스템의 설치에 적극적이었으며, 그 시스템을 주택건설단계부터 구조적으로 설치되길 선호하였다. 회귀분석 결과, 주부 학력, 요리스타일과 식재료 구입계획의 식재료 구매단계 특성이 음식물 쓰레기의 자원화 경향에 통계적으로 유의한 요인들이었다. 즉, 주부 학력이 높을수록, 식재료 구매단계 특성 중 식재료 구입계획이 허술할수록 음식물 쓰레기를 자원화하려는 경향이 높았다. 반면, 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치 희망에 미치는 요인은 통계적으로 유의하지 않았으나, 주부연령이 낮고 학력이 높을수록 가족생활주기가 자녀초등·청소년기일수록 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치를 적극적으로 희망하는 편이었다. 따라서, 쾌적한 주거환경 조성과 지속가능한 생활환경 창출을 위해 음식물 쓰레기의 자원화 및 무배출 시스템의 설치는 필요하며, 활발한 보급을 위해서는 사용자 친화적인 설계와 제도적 지원이 수반되어야 할 것이다.

주제어 : 음식물 쓰레기, 발효·소멸 기술, 음식물 쓰레기 무배출 시스템, 바이오처리, 공동주택

1. 서론

산업혁명 이후 지난 수백 년 동안 세계는 경제성장을 추구하여 유례없는 물질적 풍요를 누리면서 무분별하게 자연환경을 파괴해 왔다. 과도한 에너지 소비는 지구온난화, 오존층 파괴, 생태계 교란 등 수 많은 문제점을 일으켰으며 결과적으로 화석연료와 같은 천연자원의 고갈을 가속화시키고 있다. 천연자원에 대한 의존도를 낮추기 위한 노력으로 국

내에서는 신·재생에너지 보급 확대에 주력하고 있고 특히 바이오매스를 이용한 폐기물에너지는 청정개발제로서 뿐만 아니라 물론 농촌경제를 활성화시키는 자원순환형 친환경 농업의 경쟁력 제고 차원에도 큰 이점이 되면서 주목받고 있다. 바이오매스란 식물로부터 유래된 유기물을 총칭하는데, 식물체가 광합성을 통하여 이산화탄소, 물, 태양광을 탄수화물로 전환시키는 것으로 태양에너지를 화학적 결합체로 저장시킬 수 있다. 바이오매스 중 음식물 쓰레기의 사용이

[†] Corresponding author E-mail: ecohousing@khu.ac.kr Tel: 02-961-9192 Fax: 02-961-9192

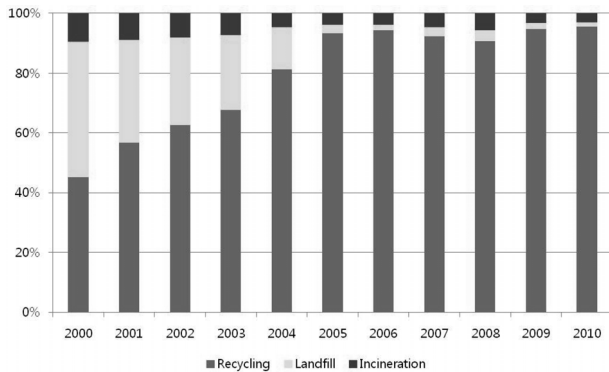


Fig. 1. Distribution of food waste disposal methods in the nation (Source: Korea ministry of environment, 2010).

가장 보편적이며 도심지역에서 필연적으로 발생하는 음식물 쓰레기의 이용은 에너지 생산과 함께 음식물 쓰레기 처리문제가 해결되는 최대의 이점을 가지고 있다.¹⁻⁵⁾

음식물 쓰레기는 생활쓰레기의 약 25%를 차지하고 있으며 수분함량이 80~85%로 매우 높기 때문에 쉽게 부패되는 특성을 지녀 수집·운반시 악취와 해충번식이 우려된다. 기존의 쓰레기 처리방식으로 처리할 경우, 매립 시에는 다량의 침출수가 흘러나와 지하수 오염 등 2차 환경문제를 야기하고 매립지의 사용기간을 단축시키며 소각 시에는 보조연료의 과다사용과 다이옥신 발생 등의 문제점을 발생시켜 공중위생을 위협한다.⁶⁻¹⁰⁾ 음식물 쓰레기 배출량은 1995년 쓰레기 종량제 시행으로 생활쓰레기와 함께 상당량이 감소되는 추세였으나, 2005년 직매립 금지에 따라 분리배출 실태점검이 강화되면서 음식물 쓰레기의 발생량이 오히려 증가하고 있다.^{11,12)} 음식물 쓰레기의 원천적 감량을 유도하기 위하여 시민단체에 대한 행정적 지원과 지속적인 홍보 및 교육을 실시한 결과 전국적으로 재활용 비중이 증가하였으며, 서울시의 경우 2005년부터 음식물 쓰레기 배출 전량을 사료화 또는 퇴비화 등을 통해 재활용 처리하고 있다(Fig. 1, 2).^{13,14)}

현재 보편화된 음식물 쓰레기 수거방법은 전용 수거용기에 담아 수거차량을 이용하여 최종 처분장으로 보내는 것이다. 이는 음식물 쓰레기가 거리에 노출되어 악취의 원인이 되며 각종 해충들에 의해 봉투가 쉽게 파손되는 등 비위생적이고, 특히 휴일에는 수거차량이 운행하지 않아 주변이 쉽게 오염된다.^{15,16)} 이러한 문제점을 개선하기 위한 방안으로 음식물 쓰레기를 공동주택 단지 내에서 바로 수거하고, 이를 바이오 처리하여 최종적으로 음식물 쓰레기 배출을 원천적으로 없애고, 부산물은 발생지 내 에너지원으로 활용하여 자원화하는 음식물 쓰레기 무배출 시스템이 검토되고 있다.^{17,18)}

본 연구는 바이오매스로서의 음식물 쓰레기 활용을 조사하기 위한 전단계로 바이오처리를 이용한 무배출 시스템 구축에 필요한 기초 자료를 마련하고자 실시되었다. 즉, 공동주택단지 거주자를 대상으로 음식물 쓰레기 배출현황을 파악하고, 음식물 쓰레기의 자원화와 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치에 대한 가능성을 조사하였다. 또한 음식물 쓰레기

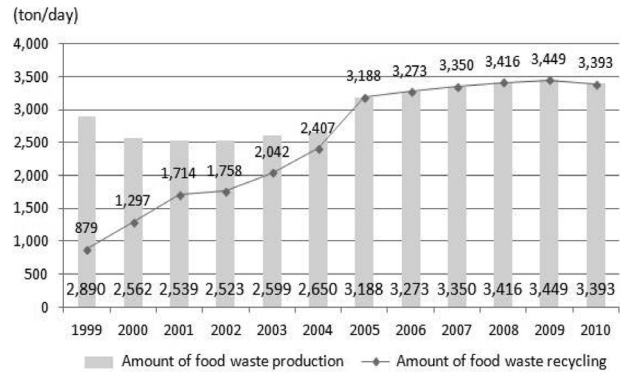


Fig. 2. Daily food waste production and recycling in Seoul (Source: Korea ministry of environment, 2010).

배출단계를 식재료 구매, 음식 조리, 수거로 나누어 각 단계별 특성에 따라 음식물 쓰레기 자원화 및 바이오처리를 이용한 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치 영향을 조사하고, 그 영향요인을 분석하였다.

2. 조사 방법

2.1. 조사개요

본 연구에서는 공동주택에서 발생하는 음식물 쓰레기에 대한 자원화 및 바이오처리를 이용한 음식물 쓰레기 무배출 시스템 구축에 대한 태도를 조사하기 위해 본 연구에서는 거주자들의 음식물 쓰레기 처리 및 재활용 방법을 알아보고 음식물 쓰레기를 세대 혹은 단지 내에서 수거·이송하여 음식물 쓰레기 배출이 없고 부산물을 에너지원으로 활용하여 바이오 처리하는 무배출 시스템에 대한 태도를 조사하였다. 이를 위한 연구절차는 Fig. 3에서 보는 바와 같다. 용인, 대전, 광주, 원주, 대구 지역의 공공주택단지에 거주하는 주부를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 각 단지를 방문하여 총

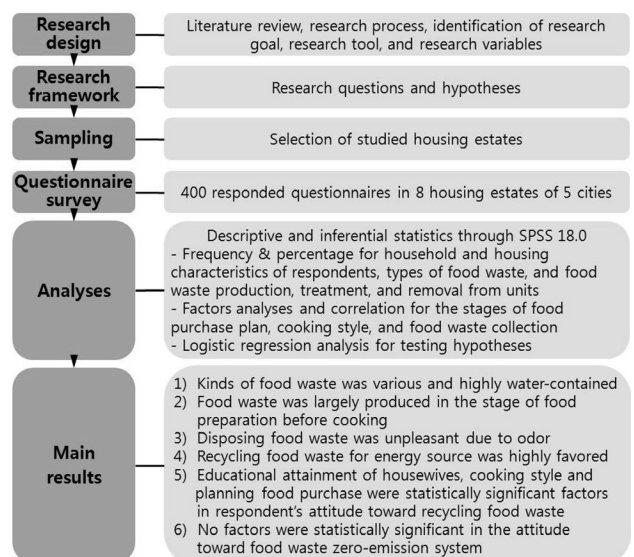


Fig. 3. A flow chart of the research.

400가구를 표본으로 조사하였으며, 설문문항은 음식물 쓰레기 처리 및 재활용방안, 최소화방안 및 무배출 시스템 설치 희망에 관한 내용으로 각 문항별로 5점척도(전혀 그렇지 않다, 그렇지 않다, 보통이다, 그렇다, 매우 그렇다)를 사용하여 조사하였다. 수집된 자료는 SPSS window version 18.0 통계분석 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 백분율 및 빈도분석 등 기술통계와 t-검정, ANOVA(분산분석), 회귀분석, 로지스틱 회귀분석 등 추리통계를 실시하였다.

2.2. 조사모형

조사모형은 가구 및 주택특성, 음식물 쓰레기 발생단계별 특성에 따른 음식물 쓰레기의 자원화에 대한 태도, 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치 희망에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 구성되었으며, 구체적인 연구가설은 Table 1과 Fig. 4에서 보는 바와 같이 요약될 수 있다.

2.3. 용어정의

본 조사에서 음식물 쓰레기 무배출 시스템은 Fig. 5에서 보는 바와 같이 음식물 쓰레기를 발생지인 공동주택단지 내에서 수거하여 이송하고, 바이오 처리(발효와 소멸)를 하여 무

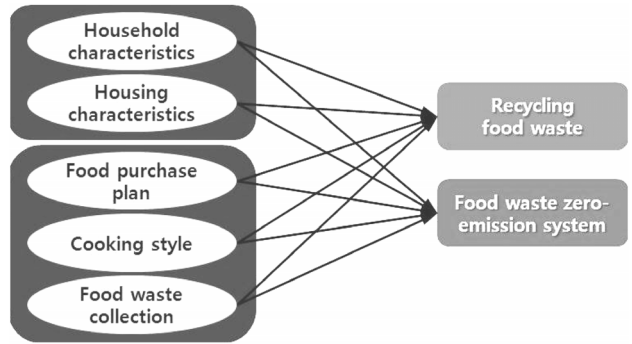


Fig. 4. Conceptual framework.

게감량 및 유기물 분해를 통해 단지 내에서 음식물 쓰레기 배출이 없으며, 부산물은 단지 내에서 바이오 에너지로 재활용하는 시스템을 일컫는다. 즉, 종래의 음식물 쓰레기 저장, 운반, 중간처리 및 최종 처분(매립 또는 소각) 등의 과정을 없애는 동시에 음식물 쓰레기의 부산물을 자원화 함으로써 음식물 쓰레기의 배출이 없도록 하는 시스템이다. 따라서 공동주택 단지 내 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치로 음식물 쓰레기 발생 직후 발효, 소멸과정을 거쳐 기존의 음식물 쓰레기 처분과정의 비용을 절감할 뿐만 아니라 단지 내 에너지화하는 자원순환 체제를 구축하여 저탄소 주거환경을 조성할 수 있게 된다.

Table 1. Summary of research hypotheses

No.	Hypotheses
H1:	Household characteristics affect the attitude toward recycling food waste
H2:	Housing characteristics affect the attitude toward recycling food waste
H3:	Food purchase plan affects the attitude toward recycling food waste
H4:	Cooking style affects the attitude toward recycling food waste
H5:	Food waste collection affects the attitude toward recycling food waste
H6:	Household characteristics affect the preference for food waste zero-emission system
H7:	Housing characteristics affect the preference for food waste zero-emission system
H8:	Food purchase plan affects the preference for food waste zero-emission system
H9:	Cooking style affects the preference for food waste zero-emission system
H10:	Food waste collection affects the preference for food waste zero-emission system

3. 조사분석 결과

3.1. 조사대상 가구의 일반적 특성

3.1.1. 조사대상자의 가구특성

조사대상가구의 주부 연령은 다양하였는데, 최연소 주부는 25세였으며 최고령 주부는 73세로 나타났다. 30대(56.8%)가 가장 많았고 다음으로 40대, 50대 이상, 20대 순으로 나타났다(Table 2). 주부의 학력은 고졸 이하(42.5%)가 가장 많았으며 직업은 전업주부(65.1%)가 가장 많았다. 가구원 수는 평균 3.6인이었으며, 4인(47.8%)이 가장 많았다. 월평균 가구소득은 200만원 이상 300만원 미만(32.2%)이었으며, 평균 소득은 247만원 전후였다. 가족생활주기는 자녀미취학기(40.2%)의 젊은 가구가 높은 분포를 보였다. 즉, 응답자 대부분은 고졸 이하의 30대 전업주부이며, 월 소득 200만원대의 자녀 미취학기 4인 가족이었다.

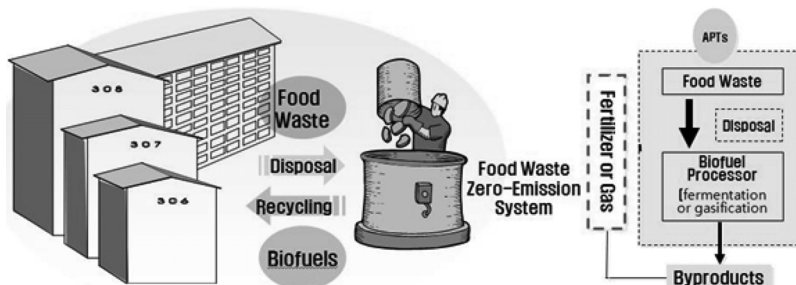


Fig. 5. Food waste zero-emission system.

Table 2. Percentage distribution of household characteristics of respondents

Items	Categories	f (%)	Items	Categories	f (%)
Age cohort of housewives	20 s	19 (5,2%)	Employment status of housewives	Salaried	73 (19,2%)
	30 s	209 (56,8%)		Self-employed	23 (6,0%)
	40 s	83 (22,6%)		Daily-employed	15 (3,9%)
	50 or older	57 (15,5%)		Full-time housewife	248 (65,1%)
	Total	368 (100,0%)		Jobless	8 (2,1%)
	Mean	40,1		Others	14 (3,7%)
	Minimum	25		Total	381 (100,0%)
Educational attainment of housewives	High school or lower	158 (42,5%)	Family lifecycle	Early childhood	148 (40,2%)
	Some college	99 (26,5%)		Elementary school	94 (25,5%)
	College graduate or higher	109 (29,3%)		Adolescence	41 (11,1%)
	Others	6 (1,6%)		Adulthood	85 (23,1%)
	Total	372 (100,0%)		Total	368 (100,0%)
Monthly household income (KRW)	Less than 100 Million	18 (4,9%)	Household size (person)	1	9 (2,3%)
	100~200 Million	109 (29,5%)		2	41 (10,3%)
	200~300 Million	110 (32,2%)		3	112 (28,0%)
	300~400 Million	57 (15,4%)		4	191 (47,8%)
	More than 400 Million	66 (17,9%)		5	37 (9,3%)
	Total	369 (100,0%)		6 or more	10 (2,6%)
	Mean	247,6 Million		Total	400 (100,0%)
	Minimum	0		Mean	3,59
Maximum	800 Million	Minimum	1		
			Maximum	7	

3.1.2. 조사대상자의 주택특성

조사대상자들의 거주형태별로 살펴보면 임대주택 250가구 (62.5%), 분양주택 150가구(37.5%)였으며, 지역적으로는 용인시(임대 50가구, 분양 50가구), 광주광역시(임대 50가구), 대전광역시(임대 50가구, 분양 50가구), 원주시(임대 50가

구), 대구광역시(임대 50가구, 분양 50가구)로, 수도권, 호남권, 충청권, 강원권, 영남권 등 권역별로 다양하게 분포되었다. 조사대상자의 거주년수는 평균 2.2년이었으며, 2년~3년 (35.4%)이 가장 많았다(Table 3). 주택규모는 평균 79.2 m²였으며, 60 m²~85 m² 미만(59.3%)에 거주하는 경우가 가장 많

Table 3. Housing characteristics of respondents

Items	Characteristics	f (%)	Items	Characteristics	f (%)
Geography	Yongin city	100 (25,0%)	Housing size	Less than 60 m ²	39 (9,9%)
	Gwangju city	50 (12,5%)		60 m ² to 85 m ²	233 (59,3%)
	Daejeon city	100 (25,0%)		More than 85 m ²	121 (30,8%)
	Wonju city	50 (12,5%)		Total	393 (100,0%)
	Daegu city	100 (25,0%)		Mean	79,2 m ²
	Total	400 (100,0%)		Minimum	49,5 m ²
				Maximum	112,2 m ²
Heating modes	Localized heating	82 (20,9%)	Building layout	Corridor style	178 (44,6%)
	Individualized heating	295 (75,1%)		Stairway style	215 (53,9%)
	Central heating	16 (4,1%)		Others	6 (1,5%)
	Total	393 (100,0%)		Total	399 (100,0%)
Residential duration	Less than 1 year	11 (2,9)	Monthly management fees (KRW)	Less than 100,000	98 (25,1%)
	1~2 years	122 (32,2%)		100,000 to 200,000	197 (50,5%)
	2~3 years	135 (35,4%)		200,000 to 300,000	80 (20,5%)
	More than 3 years	113 (29,6%)		More than 300,000	15 (3,8%)
	Total	381 (100,0%)		Total	390 (100,0%)
	Mean	2,2 years		Mean	142,000
	Minimum	0,1 year		Minimum	30,000
Maximum	5 years	Maximum	400,000		

았다. 난방방식은 개별난방(75.1%)이 압도적이었고, 지역난방(20.9%)을 이용하는 사례 경우도 다수였다. 지역난방은 어느 지역 내에서 하나의 열원장치를 이용하여 중앙집중 열원 공급을 하는 방식으로, 개별난방보다 열원비가 저렴하고 대기오염측면에서 매우 바람직하기 때문에 최근 대규모 공동주택 단지에서 선호하는 난방방식 중 하나이다. 배치형태의 경우 계단형(53.9%)과 복도형(44.6%)이 비슷한 분포를 보였는데, 이는 주택점유형태와 관련이 있음을 알 수 있다. 또한 월 관리비는 평균 14만원 전후였으며, 10~20만원(50.5%)이 가장 많았다. 본 연구에 참여한 응답자들은 대체로 전국 권역별로 골고루 분포되어 있는 편이고, 대부분 개별난방의 계단형 임대주택단지에 거주하고 있으며, 60~85 m²의 개별 단위주택에 2~3년 정도 거주해 오면서 10만원대의 월관리비를 지출하고 있었다.

3.2. 음식물 쓰레기의 종류 및 배출 행위

배출되는 음식물 쓰레기의 종류는 계절별로 다소 차이가 있었는데, 봄이나 가을에는 ‘나물반찬(33.8%)’, 여름에는 ‘과일류(26.2%)’, 겨울에는 ‘국 또는 찌개류(31.9%)’가 가장 많았다(Table 4). 계절에 관계없이 전체적으로 ‘국 또는 찌개류,’ ‘나물반찬,’ ‘과일류’ 순으로 많이 버려졌으며, 반찬류들은 대체로 적게 버려졌고 특히 ‘고기반찬’이 버려지는 경우는 상대적으로 현저히 낮았다. 이는 ‘국 또는 찌개류’는 냉장 보관할 수 있는 반찬류와 달리 쉽게 상하는 특징에 연유한다. 또한, 음식물 쓰레기가 계절별 식재료와 식생활과 밀접한 관련 있음을 고려할 때, 봄이나 가을에 나물류를, 더운 여름에는 다른 종류의 식재료보다 과일류가 많이 소비되는 등 계절 음식 소비가 많기 때문인 것으로 해석된다.

음식물 쓰레기가 배출되는 과정을 각각의 단계별로 조사한 결과, ‘준비과정에서 나온 식품쓰레기’(53.8%)가 가장

Table 4. Types of food waste produced seasonally

Items	Spring and fall	Summer	Winter	Total
	f (%)	f (%)	f (%)	
Vegetables	125 (33.8)	78 (20.4)	58 (16.2)	261
Soups	108 (29.2)	99 (25.9)	114 (31.9)	321
Fruits	38 (10.3)	100 (26.2)	34 (9.5)	172
Rice	34 (9.2)	34 (8.9)	30 (8.4)	98
Side dishes	24 (6.5)	17 (4.3)	44 (12.3)	85
Fish	20 (5.4)	23 (5.8)	32 (9.0)	75
Kimchi	15 (3.8)	10 (2.6)	11 (3.1)	36
One dish	4 (1.0)	10 (2.6)	23 (6.4)	37
Meat	0 (0.0)	10 (2.6)	6 (1.7)	16
Others	2 (0.5)	1 (0.3)	5 (1.4)	8
Total	370 (100.0)	382 (100.0)	357 (100.0)	

많았으며, 다음으로 ‘보관과정에서 손상 또는 부패된 음식 재료’(23.9%), ‘먹고 남은 음식물’(21.5%) 순으로 나타났다(Table 5). 이는 음식물 쓰레기가 음식재료 구매 단계에서 사전 준비계획과 음식물 쓰레기를 줄이는 조리습관에 따라 음식물 쓰레기 발생량 변화에 영향을 줄 수 있음을 시사한다.

음식물 쓰레기를 배출할 때 가장 불편한 점은 ‘냄새가 심한 것’(61.1%)이라고 가장 많이 응답하였으며, 다음으로 ‘파리 또는 기타 벌레가 모여 드는 것(10.1%)’, ‘쓰레기 버리러 집밖으로 나가는 것(9.3%)’ 순으로 나타났다(Table 6). 이러한 불편감은 쓰레기 처리방법에 영향을 미쳐 과반수 이상의 응답자가 부엌 싱크대에서 음식물 쓰레기를 갈아서 바로 버리는 것(64.4%)을 선호하였다(Table 7).

각 세대 내 비치된 음식물 쓰레기 수거용기 용량을 조사한 결과, 최소 0.3리터에서 최대 40리터였으며, 평균 5.29리터였다. 또한, 음식물 쓰레기를 버리는 횟수는 매주 1회에서 최대 10회까지였으며, 평균 3.54회로 이틀에 한 번 꼴로 음

Table 5. Stages of food waste production

Items	f (%)
Food preparation before cooking	207 (53.8)
Food refrigeration	92 (23.9)
Leftover food	83 (21.5)
Others	3 (0.8)
Total	385 (100.0)

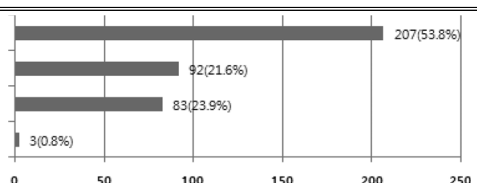


Table 6. Unpleasantness when disposing food waste

Items	f (%)
Odor	242 (61.1)
Insects	40 (10.1)
Outdoor trash collection site	37 (9.3)
Easy rotteness	32 (8.1)
Drain	31 (7.8)
Uncleanliness around trash collection	12 (3.0)
Collection after sunset	1 (0.3)
Easy-to-tear trash bag	1 (0.3)
Total	396 (100.0)

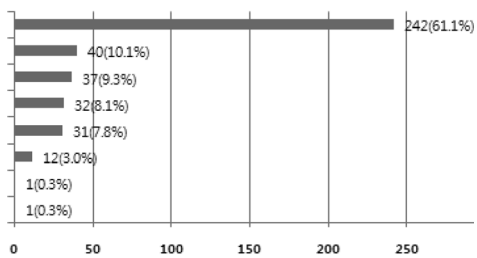
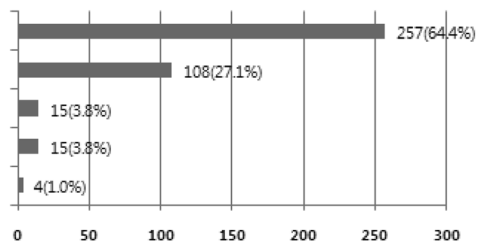


Table 7. Favored methods to remove food waste

Items	f (%)
Dispenser built in kitchen sink	257 (64.4)
Placing food waste in a bin of a unit and taking it to a trash collection site of an estate	108 (27.1)
Placing food waste in a bin of a unit and taking it to common areas of each floor (e.g., stairways or corridors)	15 (3.8)
Placing food waste in a bin of a unit and taking it to the 1st floor or entrance of a building	15 (3.8)
Others	4 (1.0)
Total	399 (100.0)



식물 쓰레기를 배출하는 것을 알 수 있다. 즉, 조사대상 가구에서는 일주일에 약 19 L의 음식물 쓰레기를 배출하고 있었다.

3.3. 음식물 쓰레기 처리방안 및 자원화

음식물 쓰레기 발생량 감소를 위한 실태를 알아보기 위하여 가정에서 수거된 음식물 쓰레기의 처리방안을 순위별로 구분하여 조사하였다. 순위별로 가중치를 두어 누적치를 조사한 결과, 전체적으로 자원화(44.0%)가 가장 많았고 다음으로 소각(26.1%), 매립(20.7%) 순으로 나타났다(Table 8). 음식물 쓰레기의 자원화에 대해 상당수 응답자들이 공감하고 있었다.

공동주택단지 거주자에게 음식물 쓰레기 재활용의 필요성에 대해 설문한 결과, 84%가 재활용을 찬성하였으며, 반대하는 의견은 6%에 불과하였다. 또한, 음식물 쓰레기를 재활용할 경우, 선호하는 방안으로 ‘퇴비(36.4%)’와 ‘에너지화

Table 8. Food waste treatments, modes to recycle food waste and their ranks

Category	Items	First rank	Second rank	Third rank	Overall
	Recycling for source	317 (79.8)	25 (6.4)	32 (8.5)	1,033 (44.0)
	Combustion	33 (8.3)	200 (51.2)	113 (30.1)	612 (26.1)
	Reclamation	37 (9.3)	117 (29.9)	141 (37.6)	486 (20.7)
Food waste treatments	Sewage treatment	10 (2.5)	44 (11.3)	66 (17.6)	184 (7.8)
	Others	0 (0.0)	5 (1.3)	23 (6.1)	33 (1.4)
	Total	397 (100.0)	391 (100.0)	375 (100.0)	2,348 (100.0)
Modes to recycle food waste	Composting	165 (41.4)	141 (35.6)	87 (22.6)	864 (36.4)
	Energy	180 (45.1)	86 (21.7)	124 (32.2)	836 (35.2)
	Animal feed	52 (13.0)	168 (42.4)	169 (43.9)	661 (27.8)
	Others	2 (0.5)	1 (0.3)	5 (1.3)	13 (0.5)
	Total	399 (100.0)	396 (100.0)	385 (100.0)	2,374 (100.0)

Table 9. Measures to reduce food waste and their ranks

Items	First rank	Second rank	Third rank
Educational programs (e.g., environmental activities, civil engagement)	147 (36.9)	120 (30.5)	82 (21.4)
Systemized management and efficient operation	148 (37.2)	103 (26.3)	72 (18.8)
Incentives (e.g., subsidies for trash bag)	57 (14.3)	117 (29.8)	113 (29.5)
High user cost (e.g., increasing charge for trash disposal & trash treatment)	46 (11.6)	52 (13.2)	111 (29.0)
Others	0 (0.0)	1 (0.3)	5 (1.3)
Total	398 (100.0)	393 (100.0)	383 (100.0)

(35.2%)’가 비슷한 분포를 보였다(Table 8). 즉, 음식물 쓰레기의 재활용을 보다 다각화할 필요가 있으며, 에너지 등으로의 자원화로 활용하는 보다 혁신적인 방안들을 도입하고 검토할 필요가 있다.

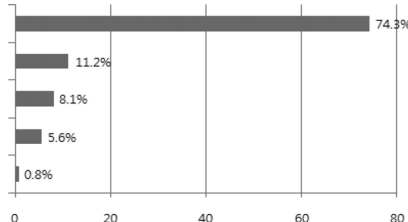
음식물 쓰레기 발생량을 최소화하기 위한 방안으로, 조사대상자들은 먼저 환경운동, 시민의식 등의 ‘철저한 교육’이 32.3%로 가장 높았으며, 다음으로 ‘과학적 관리와 시스템 구축(30.6%)’, ‘인센티브제 도입(21.9%)’, ‘쓰레기 발생부담금 향상(14.9%)’ 순으로 나타났다(Table 9). 또한 현행 음식물 쓰레기가 발생 및 처리과정의 개선필요 여부를 조사한 결과, ‘필요하다’ 75%, ‘불필요하다’ 3%로 주부들이 현재의 음식물 쓰레기 발생 및 처리과정에 만족하지 않음을 알 수 있었다.

3.4. 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치

음식물 쓰레기 무배출 시스템은 음식물 쓰레기를 세대 혹은 단지 내에서 수거하고 바이오처리함으로써 음식물 쓰레기의 배출을 없애고, 그 부산물을 에너지원으로 활용하는 것이다. 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치를 희망여부와 관련하여 희망하지 않은 응답자(6.9%)보다 절대 다수의 응답자들(83%)은 설치하기를 희망하였고, 그 설치 방법에 대해 조사한 결과, ‘주택건설단계부터 구조적으로 설치한다’는 의견이 74.3%로 압도적으로 많았으며, 다음으로 ‘별도의 시스템을 원하지 않는다’는 응답이 11.2%로 나타났다(Table 10).

Table 10. Measures to install food waste zero-emission system

Items	f (%)
Built-in system from the stage of construction	292 (74.3)
No installation of the system	44 (11.2)
Selective installation after construction of building	32 (8.1)
Individually installation upon request	22 (5.6)
Others	3 (0.8)
Total	393 (100.0)



즉, 대다수의 응답자들은 음식물 쓰레기 무배출 시스템은 건물 공사과정에서 구조적으로 설치하여 운영하는 편이 좋다고 판단하였다.

무배출 시스템의 설치 희망여부에 영향을 주는 요인들을

밝히기 위해 그룹 간 차이를 규명하는 통계분석을 실시하였다. 조사대상자의 가구특성 및 주택특성의 각각을 세분화하여 t-검정(예, 주부의 연령, 직업유무, 가구원수, 주택점유형태, 주택규모 등) 및 ANOVA 분석(예, 주부의 학력, 월평균

Table 11. Summary of t-test distribution for the preference for food waste zero-emission system by demographics and housing characteristics of respondents (n = 400)

Characteristics	Category	Strongly didn't want	Don't want	Neutral	Wanted	Strongly wanted	Mean	Total	T-value
Age of responded housewives	Less than 40	1 (0.4)	9 (4.0)	47 (20.8)	107 (47.3)	62 (27.4)	3.97	228 (100.0)	1.293**
	40 or older	4 (2.9)	13 (9.4)	21 (15.2)	63 (45.7)	37 (26.8)	3.84	140 (100.0)	
Job status of responded housewives	Full-time housewives	3 (1.2)	17 (6.7)	48 (19.0)	111 (43.9)	74 (29.2)	3.93	256 (100.0)	0.791
	working housewives	2 (1.6)	5 (4.0)	27 (21.8)	65 (52.4)	25 (20.2)	3.85	125 (100.0)	
Number of households	Less than 4 persons	6 (3.8)	8 (5.0)	29 (18.2)	75 (47.2)	41 (25.8)	3.86	161 (100.0)	-0.528
	4 persons or more	1 (0.4)	14 (5.9)	50 (21.2)	111 (47.0)	60 (25.4)	3.91	238 (100.0)	
Housing tenure	Rental	4 (1.6)	11 (4.4)	47 (18.8)	118 (47.2)	67 (26.8)	3.94	250 (100.0)	1.465
	Owning	3 (2.0)	11 (7.4)	32 (21.5)	69 (46.3)	34 (22.8)	3.81	150 (100.0)	
Housing size	Less than 85 m ²	4 (1.5)	13 (4.8)	56 (20.8)	127 (47.2)	69 (25.7)	3.91	272 (100.0)	0.822
	85 m ² or bigger	3 (2.5)	9 (7.5)	22 (18.3)	58 (48.3)	28 (23.3)	3.83	121 (100.0)	

**p<0,01

Table 12. Summary of ANOVA for the preference for food waste zero-emission system by characteristics of respondents (n = 400)

Characteristics	Category	Strongly didn't want	Don't want	Neutral	Wanted	Strongly wanted	Mean	Total	F-value
Educational attainment of housewives	High school or less	3 (1.9)	10 (6.5)	27 (17.4)	75 (48.4)	40 (25.8)	3.90	155 (100.0)	0.367
	Some college	1 (1.0)	6 (6.1)	25 (25.5)	41 (41.8)	25 (25.5)	3.85	98 (100.0)	
	College degree or higher	1 (0.9)	5 (4.6)	19 (17.4)	55 (50.5)	29 (26.6)	3.97	109 (100.0)	
Monthly household income (KRW)	2 million or less	4 (3.2)	9 (7.1)	30 (23.8)	49 (38.9)	34 (27.0)	3.79	126 (100.0)	1.508
	2 to 3 million	1 (0.9)	5 (4.3)	24 (20.5)	57 (48.7)	30 (25.6)	3.94	117 (100.0)	
	3 million or higher	1 (0.8)	6 (4.9)	19 (15.4)	65 (52.8)	32 (26.0)	3.98	123 (100.0)	
Family lifecycle	Early childhood	1 (0.7)	8 (5.4)	38 (25.9)	61 (41.5)	39 (26.5)	3.88	147 (100.0)	5.123**
	Elementary school/Adolescence	2 (1.5)	2 (1.5)	20 (15.0)	69 (51.9)	40 (30.1)	4.08	133 (100.0)	
	Adulthood	3 (3.6)	11 (13.1)	12 (14.3)	42 (50.0)	16 (19.0)	3.68	84 (100.0)	
Residential duration	2 years or less	1 (0.8)	10 (7.5)	27 (20.3)	57 (42.9)	38 (28.6)	3.91	133 (100.0)	1.851
	2 to 3years	1 (0.8)	9 (6.8)	30 (22.6)	68 (51.1)	25 (18.8)	3.80	133 (100.0)	
	3 years or longer	5 (4.5)	0 (0.0)	16 (14.4)	56 (50.5)	34 (30.6)	4.03	111 (100.0)	
Monthly management fees (KRW)	100,000 or less	1 (1.0)	3 (3.1)	19 (19.8)	42 (43.8)	31 (32.3)	4.03	96 (100.0)	1.633
	100,000~200,000	4 (2.0)	14 (7.1)	40 (20.3)	93 (47.2)	46 (23.4)	3.83	197 (100.0)	
	200,000 or more	2 (2.2)	4 (4.3)	17 (18.3)	48 (51.6)	22 (23.7)	3.90	93 (100.0)	
Heating modes	Localized heating	3 (3.7)	3 (3.7)	15 (18.3)	43 (52.4)	18 (22.0)	3.85	82 (100.0)	0.589
	Individualized heating	4 (1.4)	19 (6.5)	59 (20.3)	132 (45.4)	77 (26.5)	3.89	291 (100.0)	
	Central heating	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (25.0)	6 (37.5)	6 (37.5)	4.13	16 (100.0)	

**p<0,01

가구소득, 가족생활주기, 거주년수, 월관리비, 난방방식 등)을 실시하여 음식물 쓰레기 무배출 시스템의 설치 희망 여부를 조사하였다. 먼저 2가지 하위 범주를 갖는 등간척도의 서열변수로 구성된 범주의 독립 변수와 종속변수 간의 관계를 살펴보기 위해 t-검정을 실시하였다. 주부의 연령에서는 40대 미만의 응답자가 무배출 시스템 설치에 대해 더 적극적이었으며, 이는 통계적으로도 유의한 차이를 보였다 (Table 11). 또한, 전업주부가 비전업주부보다, 4인 이상의 가구가 4인 미만의 가구보다, 임대주택 거주자가 분양주택 거주자보다, 그리고 소형 주택 거주자가 그렇지 않은 거주자보다 무배출 시스템을 설치하길 희망하는 경우가 높았다.

2가지 이상의 하위 범주를 갖는 등간이상의 척도로 구성된 독립변수 및 종속변수 간의 관계를 살펴보기 위해 ANOVA 분석 결과, 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치에 주부의 학력이 대졸이상, 가구당 월평균 소득은 300만원 이상, 가족생활주기는 자녀초등·청소년기에서 높은 설치희망을 보였다 (Table 12). 또한, 3년 이상 거주하고 월 관리비가 10만원 미만이며 중앙난방 방식의 주택에 거주하는 응답자가 음식물 쓰레기 무배출 시스템에 대한 설치 희망정도가 높게 나타났다. 즉, 주부 학력이 높고, 경제적 여유가 다소 있으며, 음식물 소비가 높은 가족생활주기의 가구에서 음식물 쓰레기 무배출 시스템을 설치하려는 의사가 높았다. 응답자의 가구특

Table 13. Post-hoc test of the preference for food waste zero-emission system by family lifecycle

Categories	Mean	Duncan	F-value
Early childhood	3.88	A B	5,123
Elementary school/Adolescence	4.08	B	
Adulthood	3.68	A	

성 및 주택특성 중 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치희망에 통계적 유의성을 갖는 요인은 ‘가족생활주기’로, 그 사후검정 결과를 실시한 결과, 자녀초등·청년기의 가구가 자녀미취학기나 자녀성년기의 가구보다 무배출 시스템 설치에 대한 의사가 확연하였다 (Table 13).

3.5. 구매·조리·수거 단계별 평가항목들의 요인분석

식재료 구매·음식 조리·음식물 쓰레기 수거 등 단계별로 음식물 쓰레기 배출행위에 관한 일련의 항목들을 요인분석하여, 항목들 간의 요인 수를 추출하여 그 특성을 살펴보았다. 요인분석에서 요인추출은 주성분분석(principal components analysis)법을 이용하였으며, 요인회전은 배리막스(varimax)법을 이용하여 요인수를 최소화하고자 하였다. 식재료 구매단계 평가항목의 요인분석 적합성 검토를 위해 Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)측도와 Bartlett의 구형성 검증을

Table 14. Summary of factor analysis for each stage

Stage	Variables	Principal Components Scores			Factor	Cronbach's α	No. of items
Food purchase plan	Amount of food waste depends on food recipe	0.578	0.554	-0.118	Cooking style	0,753	5
	Amount of food waste depends on cooking experience	0.528	0.495	-0.082			
	Amount of food waste depends on cooking appliances	0.500	0.575	-0.185			
	Amount of food waste depends on meal choice	0.428	0.433	0.078			
	Amount of food waste purchased depends on food price	0.419	0.443	0.097			
	Food waste production is considered before purchase	-0.133	0.502	0.289	Planning food purchase	0,620	5
	Amount of food purchased depends on only needed amount of food	-0.511	0.494	-0.128			
	Food purchased is cooked immediately	-0.432	0.403	0.168			
	Amount of food purchased depends on capacity of refrigerator	-0.410	0.397	0.215			
	Amount of food left is checked beforehands	-0.584	0.292	-0.089			
Cooking Style	Large amount of edible food is thrown away	0.631	0.214	Food consumption style	0,629	4	
	Amount of food discarded during cooking is large	0.598	0.280				
	Ready-to-cook food is purchased	0.516	0.542				
	Ready-to-eat food is purchased	0.433	0.461				
	Leftover food is consumed	-0.139	0.559	Reduction of food waste	0,598	5	
	Leftover food is recycling	-0.600	0.439				
	Discarding food is morally wrong	-0.507	0.397				
	Food waste isn't produced at all	-0.632	0.310				
Only amount of food consumed is prepared	-0.563	0.144					
Food waste collection	Regular pick-up of food waste in an estate is made	0.697	-0.314	Food waste collection	0,619	6	
	Food waste is discarded after being separated from any	0.661	0.110				
	Food waste collector is well kept and the collection site is clean	0.597	-0.349				
	Food waste in a unit is often taken to the collection site of an estate	0.586	-0.118				
	Liquid from food waste is removed before being discarded	0.522	0.374				
	Efforts to reduce food waste are made	0.512	0.526				

이용하였고 지표들 간의 상관관계가 다른 변수에 의해 설명되는 정도인 KMO측도값은 0.749로 분석에 적합한 최소 기준인 0.5를 넘은 적절한 수치로 나타났다. 요인분석모형의 적합성 여부를 나타내는 Bartlett의 구형성검정치가 1064.003이고 이 값의 유의확률이 0.000으로 요인분석을 통한 공통요인이 존재한다고 판단할 수 있다.

먼저 요리의 종류, 조리방식, 요리속련도, 조리기구 성능, 음식재료 가격 등 5가지 항목들에 따라 쓰레기 발생량이 다르다는 항목이 높은 연관성을 나타내어 ‘요리스타일’에 따른 음식물 쓰레기 발생량으로 분류하였다(Table 14). 다음으로 쓰레기로 버릴 양 고려 후 구입, 꼭 필요한 양 구입, 식재료 구입즉시 요리, 냉장고 용량 및 성능 숙지, 구입 시 남아있는 음식재료 파악 등의 5가지 항목들은 ‘식재료 구입계획’과 관련된 요인으로서 상호 관련성이 있는 것으로 분석되었다. 즉, 음식물 쓰레기 발생량과 관련하여 식재료 구매단계의 항목들은 ‘요리스타일’과 ‘식재료 구입계획’으로 나뉘어 분류하였다.

음식 조리단계 평가항목의 요인분석 결과 KMO측도값은 0.725로 분석에 적합한 최소 기준인 0.5를 넘은 적절한 수치로 나타났다. Bartlett의 구형성검정치가 533.952이고 이 값의 유의확률이 0.000으로 요인분석을 통한 공통요인이 존재한다고 판단할 수 있다.

음식 조리단계의 항목들에서는 두 가지 요인으로 분류되었는데, 먼저 먹을 수 있는 음식들 버려짐, 요리 중 쓰레기로 버려지는 부분 많음, 간편한 요리가 가능한 식재료 구입, 이미 만들어진 음식 구입 등의 4가지 항목은 음식물 쓰레기 발생과 관련한 ‘음식소비’요인으로 상호 관련성을 보였다. 남은 음식은 억지로 먹음, 남은 음식 재활용, 음식을 버리는 것은 죄, 음식물 쓰레기 거의 발생하지 않음, 음식은 먹을 만큼만 조리 등의 5가지 항목은 상호 관련성이 있는 것으로 조사되어 ‘음식물 쓰레기 발생 최소화’로 구분하였다. 즉, 음식 조리단계에서는 음식물 쓰레기 발생과 관련하여 ‘음식 소비’와 ‘음식물 쓰레기 발생 최소화’로 대별될 수 있다.

음식물 쓰레기 수거단계의 평가항목을 요인분석한 결과, KMO측도값은 0.690이었으며, Bartlett의 구형성검정치는 400.553이며 이 값의 유의확률은 0.000으로 요인분석을 통한 공통요인이 존재하는 것으로 나타났다.

음식물 쓰레기 수거 단계에서의 평가항목은 ‘음식물 쓰레기 배출 습관 및 단지 내 수거환경’의 하나의 요인으로 구분되었다. 관련된 항목으로, 단지 내 수거는 매일 정해진 시간에 이루어짐, 물기 및 이물질을 제거함, 수거전용 용기의 관리와 주변정리 잘 됨, 음식물 쓰레기는 매일 또는 즉시 버림, 발생량을 줄이기 위하여 노력함 등 6가지 항목들은 상호 관련성이 있는 것으로 나타났으며, 이들은 ‘음식물 쓰레기 배출 및 수거조건’으로 명명될 수 있다.

3.6. 연구가설 검증

본 연구의 가설검정을 위해 회귀분석을 실시하였고, 이를

위한 사전 분석으로 등간 및 서열척도로 구성된 독립변수와 종속변수들에 대한 적률상관관계(Pearson's product-moment correlation)를 산출하였으며, 변수들 간의 상관성은 회귀분석에서 제외될 수준의 높은 관계를 보이지 않았다. 먼저 가설 1부터 5는 음식물 쓰레기의 자원화 경향에 영향을 미치는 요인들을, 가설 6부터 10은 시스템 설치희망 여부에 영향을 미치는 요인들로 살펴보기 위해 이항 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 등간 및 서열척도로 구성된 복수의 독립변수에 의해 생기는 단일 종속변수의 변화를 살펴보기 위한 통계분석 기법이 회귀분석인데, 이항 로지스틱 회귀분석은 독립변수에 따라 종속변수의 발생확률을 분석하는 기법이다. 이항 로지스틱 회귀분석은 분석목적이나 절차에 있어서 일반 회귀분석과 유사하나, 종속변수를 이원화(0 또는 1)하고 발생확률과 발생하지 않을 확률에 대한 비인 승산비(odds ratio)를 이용하는 분석방법이다. 따라서, 본 연구의 가설검정을 위해 종속변수는 ‘음식물 쓰레기 자원화 경향’과 ‘시스템 설치희망 여부’로 하여 자원화하려는 경우와 자원화하지 않으려는 경우, 설치를 희망하는 경우와 그렇지 않는 경우로 나누어 조사하였다.

먼저 가설1 ‘가구특성이 음식물 쓰레기 자원화 경향에 영향을 미친다’를 검증하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 예측 및 관측치의 분류 결과를 비교하여 전체 통계처리 자료 중 자원화 하는 경우와 자원화하지 않는 경우를 회귀모형에서 얼마나 옳게 예측했는가를 나타낸다. 가구특성 모형에서는 전체적으로 80.1%의 예측률을 보였다. 로지스틱 회귀분석 시킨 결과, 종속변수인 ‘자원화 경향’에 대한 회귀모형의 적합도는 χ^2 값이 6.452였으며 통계적 유의성이 없는 것으로 해석되었다(Table 15). 회귀계수를 근거로 회귀식을 유도할 수 있는 변수 중 통계적으로 유의한 변수는 없었으며, 승산비인 Exp (B)의 값을 보면 독립변수(가구특성)가 한 단위 증가할 경우 자원화 경향은 각각 8.3%(가족수), 59.3%(주부학력), 0.0%(주부연령), 0.7%(가족생활주기)씩 증가하며 주부직업과 총소득의 경우는 2.5%, 0.1%씩 감소하는 것을 알 수 있다. 즉, 가족 수가 많거나 주부학력이 높을수록 음식물 쓰레기를 자원화하려는 경향을 보였다.

Table 15. Summary of logistic regression analysis for variables predicting the attitude toward recycling food waste

Variables	B	S.E	Wald	df	Exp (B)
(Constant)	.487	1.554	.098	1	1.627
Household size	.080	.186	.185	1	1.083
Employment status of housewives	-.025	.073	.119	1	.975
Educational attainment of housewives	.460	.196	5.488	1	1.593*
Age of housewives	.000	.036	.000	1	1.000
Monthly household income	-.001	.001	.347	1	.999
Family lifecycle	.007	.033	.043	1	1.007

-2 Log likelihood = 309.247, $\chi^2 = 6.452$, df = 6, sig = .375

*p<0.05

Table 16. Summary of logistic regression analysis for variables predicting the attitude toward recycling food waste

Variables	B	S.E	Wald	df	Exp (B)
(Constant)	2,312	1,093	4,471	1	10,096*
Housing tenure	-.118	.594	.040	1	.888
Residential duration	-.155	.131	1,402	1	.857
Housing size	-.004	.048	.007	1	.996
Heating modes	.048	.308	.024	1	1,049
Building layout	-.103	.358	.083	1	.902
Monthly management fees	-.011	.020	.316	1	.989

-2 Log likelihood = 346,216, $\chi^2 = 2,702$, df = 6, sig = .845

*p < 0.05

‘주택특성이 음식물 쓰레기 자원화 경향에 영향을 미친다’라는 가설2를 검증하기 위해 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 주택특성 모형에서 예측 및 관측치의 분류 결과를 비교하면 전체적으로 81.1%의 예측률을 나타냈다. 로지스틱 회귀분석 결과를 보면 종속변수 ‘자원화 경향’에 대한 회귀모형의 적합도는 χ^2 값이 2.702로 유의성은 없었고 회귀계수에서 통계적으로 유의한 변수는 없었다(Table 16). 승산비인 Exp (B)의 값을 보면 독립변수(주택특성)가 한 단위 증가할 경우 자원화 경향은 각각 11.2%(주택점유형태), 14.3%(거주년수), 0.4%(주택규모), 9.8%(배치형태), 1.1%(월관리비)씩 감소하나 난방방식은 4.9% 증가하는 것을 알 수 있다. 즉, 분양주택이거나 거주기간이 길수록 음식물 쓰레기를 자원화하려는 경향을 보였다.

가설3의 검증은 ‘식재료 구매 단계특성이 음식물 쓰레기 자원화 경향에 영향을 미친다’를 분석하기 위한 것으로, 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과, 전체적으로 79.5%의 예측률을 나타냈다. 로지스틱 회귀분석 결과를 선형회귀식으로 적용한 결과, 종속변수 ‘자원화 경향’에 대한 회귀모형의 적합도는 χ^2 값이 10.837이었으며 p < .01에서 통계적 유의성을 가져 채택되었다. 회귀계수를 바탕으로 회귀식을 유도할 수 있으며 통계적으로 유의한 변수로는 ‘식재료 구입계획’이 p < .01 수준에서 유의하였다(Table 17). 승산비인 Exp (B)의 값을 보면 독립변수(식재료 구매단계 특성)가 한 단위 증가할 경우 자원화는 ‘요리스타일’항목에는 45.8% 증가하였고 ‘식재료 구입계획’항목에는 50.6% 감소하였다. 즉, 요리스타일이 다양하게 되면 음식물 쓰레기 발생량이 많아져 자원화하려는 경향이 높아지며, 식재료 구입전 사전계획이 미비할수록 음식물 쓰레기 배출량이 많아 자원화 경향이 높아짐을 알 수 있다.

Table 17. Summary of logistic regression analysis for variables predicting the attitude toward recycling food waste

Variables	B	S.E	Wald	df	Exp (B)
(Constant)	5,011	.990	5,860	1	15,462**
Cooking style	.377	.201	3,518	1	1,458
Planning food purchase	-.706	.270	6,835	1	.494**

-2 Log likelihood = 372,225, $\chi^2 = 10,837$, df = 2, sig = .004

**p < 0.01

Table 18. Summary of logistic regression analysis for variables predicting food waste

Variables	B	S.E	Wald	df	Exp (B)
(Constant)	.715	1,026	.486	1	2,045
Food consumption style	.107	.238	.204	1	1,113
Reduction of food waste	.087	.264	.110	1	1,091

-2 Log likelihood = 379,870, $\chi^2 = .436$, df = 2, sig = .804

Table 19. Summary of logistic regression analysis for variables predicting the attitude toward recycling food waste

Variables	B	S.E	Wald	df	Exp (B)
(Constant)	3,173	1,101	8,305	1	23,909**
Food waste collection	-.474	.289	2,701	1	.622

-2 Log likelihood = 387,978, $\chi^2 = 2,782$, df = 1, sig = .095

**p < 0.01

‘음식 조리단계특성이 음식물 쓰레기 자원화 경향에 영향을 미친다’의 가설4에 대한 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과, 전체적으로 80.0%의 예측률을 보였다. 로지스틱 회귀분석 결과를 선형회귀식으로 적용한 결과, 종속변수 ‘자원화 경향’에 대한 회귀모형의 적합도($\chi^2 = 0.436$)와 회귀계수는 통계적으로 유의하지 않았다. 승산비를 고려하여 독립변수(음식 조리단계특성)가 한 단위 증가할 경우 자원화 경향은 각각 11.3%(음식소비), 9.1%(음식물 쓰레기 발생 최소화)씩 증가하는 것으로 나타났다(Table 18). 즉, 조리과정에서 소비되는 음식이나 음식을 쓰레기의 발생감소를 염두에 두지 않으면 음식물 쓰레기 발생을 증가시켜 이를 자원화 경향으로 상쇄시키는 것으로 볼 수 있다.

가설5의 ‘음식물 쓰레기 수거 단계특성이 음식물 쓰레기 자원화 경향에 영향을 미친다’를 위한 통계분석을 실시한 결과, 전체적으로 80.1%의 예측률을 가지는 것으로 나타났고, 종속변수 ‘자원화 경향’에 대한 회귀모형의 적합도($\chi^2 = 2.782$)와 회귀계수에서 통계적으로 유의하지 않았다. 또한, 독립변수(수거단계특성)가 한 단위 증가할 경우 자원화는 37.8%씩 감소하는 것을 알 수 있다(Table 19). 즉, 음식물 쓰레기 배출 및 수거조건이 양호할수록 음식물 쓰레기를 자원화하려는 경향을 보였다.

‘가구특성이 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치희망여부에 영향을 미친다’의 가설6을 검증한 결과, 전체적으로 약 93%의 예측률을 가지며, 종속변수 ‘시스템 설치희망 여부’에 대한 회귀모형의 적합도($\chi^2 = 10.477$)와 회귀식 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 가구특성이 한 단위 증가할 경우, 무배출 시스템 설치희망은 각각 20.5%(주부학력), 0.8%(주부연령), 0.0%(월평균 가구소득)씩 증가하는 반면 다른 변수들은 2.5%(가족수), 4.2%(주부직업), 6.5%(가족생활주기)씩 감소하였다(Table 20). 즉, 주부학력이 높을수록 음식물 쓰레기를 자원화하는 무배출 시스템을 설치하려는 경향이 높게 나타났다. 즉, 학력이 높은 주부들은 자원화 뿐만 아니라 나아가 그 자원화를 보다 혁신적으로 시도하는 무배출 시스템 설치에 대해서도 적극적이었다.

Table 20. Summary of logistic regression analysis for variables predicting the preference for food waste zero-emission system

Variables	B	S.E	Wald	df	Exp (B)
(Constant)	3,205	2,332	1,889	1	24,656
Household size	-.025	.268	.009	1	.975
Employment status of housewives	-.043	.118	.132	1	.958
Educational attainment of housewives	.187	.287	.422	1	1,205
Age of housewives	.008	.055	.021	1	1,008
Monthly household income	.000	.002	.001	1	1,000
Family lifecycle	-.067	.051	1,699	1	.935
-2 Log likelihood = 149,056, $\chi^2 = 10,477$, df = 6, sig = .106					

가설7은 ‘주택특성이 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치 희망여부에 영향을 미친다’로, 이를 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과, 전체적으로 93.0%의 예측률을 가지며, 종속변수 ‘시스템 설치희망 여부’에 대한 회귀모형의 적합도($\chi^2 = 4.416$)와 회귀계수에서 통계적으로 유의한 변수가 없었다. 독립변수인 주택특성이 한 단위 증가할 경우, 무배출 시스템 설치 희망은 각각 10.9%(주택점유형태), 13.1%(난방방식), 52.0%(배치형태), 1.0%(월관리비)씩 증가하고, 거주년수와 주택규모의 경우에는 각각 3.3%와 9.3%씩 감소하는 것으로 나타났다(Table 21). 즉, 분양주택이거나 복도형의 아파트에서 무배출 시스템 설치를 희망하는 경향이 있었다.

‘식재료 구매 단계특성이 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치희망여부에 영향을 미친다’라는 가설8의 통계 분석결과, 전체적으로 92.9%의 예측률을 가지고, 종속변수 ‘설치희망 여부’에 대한 회귀모형의 적합도($\chi^2 = 1.674$)와 회귀계수는 통계적으로 유의하지 않았다. 독립변수인 식재료 구매단계 특성이 한 단위 증가할 경우 무배출 시스템 설치희망은 ‘요리스타일’에 대해서는 27.7% 감소하나 ‘식재료 구입계획’ 변수에서는 0.2% 증가함을 나타낸다(Table 22). 요리종류, 조리기구, 조리방법 등 요리스타일에 따라 음식물 쓰레기 발생량에 변화가 클 경우, 무배출 시스템을 설치하려는 경향이 높았다.

Table 21. Summary of logistic regression analysis for variables predicting the preference for food waste zero-emission system

Variables	B	S.E	Wald	df	Exp (B)
(Constant)	3,921	1,671	5,505	1	50,435*
Housing tenure	.103	1,019	.010	1	1,109
Residential duration	-.033	.226	.022	1	.967
Housing size	-.098	.079	1,534	1	.907
Heating modes	.123	.458	.072	1	1,131
Building layout	.419	.644	.423	1	1,520
Monthly management fees	.010	.036	.080	1	1,010
-2 Log likelihood = 177,024, $\chi^2 = 4,416$, df = 6, sig = .621					

*p < 0.05

Table 22. Summary of logistic regression analysis for variables predicting the preference for food waste zero-emission system

Variables	B	S.E	Wald	df	Exp (B)
(Constant)	3,547	1,643	4,660	1	34,720
Cooking style	-.325	.301	1,165	1	.723
Planning food purchase	.002	.404	.000	1	1,002
-2 Log likelihood = 198,409, $\chi^2 = 1,674$, df = 2, sig = .433					

Table 23. Summary of logistic regression analysis for variables predicting the preference for food waste zero-emission system

Variables	B	S.E	Wald	df	Exp (B)
(Constant)	1,595	1,579	1,021	1	4,928
Food consumption style	.081	.362	.050	1	1,085
Reduction of food waste	.203	.405	.251	1	1,225
-2 Log likelihood = 199,386, $\chi^2 = .391$, df = 2, sig = .822					

‘음식 조리단계특성이 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치 희망여부에 영향을 미친다’라는 가설9의 로지스틱 회귀분석 결과, 전체적으로 92.6%의 예측률을 가지며, 종속변수 ‘시스템 설치희망여부’에 대한 회귀모형의 적합도($\chi^2 = 0.391$)와 회귀계수 모두에서 통계적으로 유의하지 않았다. 독립변수인 음식 조리단계특성이 한 단위씩 증가할 경우, 무배출 시스템 설치희망은 각각 8.5%(음식 소비), 22.5%(음식물 쓰레기 발생 최소화)씩 증가함을 나타낸다(Table 23). 즉, 음식 소비가 적고, 음식물 쓰레기 발생량을 최소화하려는 노력을 할수록 무배출 시스템 설치희망이 높는데, 이는 음식물 쓰레기를 최소화하려는 노력은 바이오 처리를 통하여 음식물 쓰레기 배출을 없애고 그 부산물을 에너지원으로 활용하려는 무배출 시스템의 개념과 일맥상통하는 것으로 보인다.

가설10은 ‘음식물 쓰레기 수거 단계특성이 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치희망여부에 영향을 미친다’이며, 통계분석을 통한 검증결과, 전체적으로 92.6%의 예측률을 가지며, 종속변수인 ‘시스템 설치희망여부’에 대한 회귀모형의 적합도($\chi^2 = 0.536$)와 회귀계수에서 통계적인 유의성이 없었다. 독립변수인 수거단계특성이 한 단위 증가할 경우 무배출 시스템 설치희망은 35.4% 증가하였다(Table 24). 이는 쓰레기 배출습관이 대체로 양호하고 쓰레기 배출이 번거로운 경우에서 바이오처리를 이용한 무배출 시스템을 설치희망이 높음을 의미한다.

Table 24. Summary of logistic regression analysis for variables predicting the preference for food waste zero-emission system

Variables	B	S.E	Wald	df	Exp (B)
(Constant)	1,401	1,517	.853	1	4,060
Food waste collection	.303	.409	.549	1	1,354
-2 Log likelihood = 206,140, $\chi^2 = .536$, df = 1, sig = .464					

4. 결론

현행 음식물 쓰레기 수거방식에 의한 처리의 가장 큰 문제점은 주부들의 번거로움, 수거불량에 따른 열악한 생활환경 초래, 자원화 실패로 인한 제2의 처리비용 발생, 침출수로 인한 악취발생과 각종 환경오염 등을 들 수 있으며 이는 결과적으로 국가 재정의 막대한 손실을 가져온다. 기존 음식물 쓰레기 처리방식인 매립과 소각은 많은 문제점들을 안고 있어 음식물 쓰레기 자원화 방안이 적극적으로 모색되고 있다. 퇴비화와 사료화를 실시하고 있으나 수분함량이 높고 염분이 많은 음식물 쓰레기 특성상 자원화가 용이하지 않음에 따라 최근 바이오매스로서의 음식물 쓰레기가 부각되고 있으며, 이러한 바이오처리를 통하여 발생된 에너지는 저탄소 녹색성장에 부합하는 신·재생에너지로서의 가치를 지닌다.

이에 본 연구는 음식물 쓰레기의 자원화 경향과 음식물 쓰레기 무배출 시스템의 설치여부에 대한 거주자 태도를 조사하였다. 먼저 발생되고 있는 음식물 쓰레기에 대해 조사하였는데, 그 종류로는 국 또는 찌개류, 나물반찬, 과일류 등 수분이 다량 함유된 것이 많았으며 쓰레기는 주로 음식 준비과정에서 많이 발생되고 있어 음식물 쓰레기 발생단계부터 처리할 필요가 있음을 시사한다. 또한, 조사대상 공동주택단지 주부들 대다수는 음식물 쓰레기의 자원화, 특히 에너지화에 적극적이었는데, 이는 현행 음식물 쓰레기 처리 과정에 문제점과 관련되었다. 즉, 쓰레기를 배출시 심한 냄새와 벌레가 모여드는 것에 불쾌하였으며, 쓰레기를 버리기 위해 집밖으로 나가야 하는 현재의 배출방법에 불편을 느끼고 있었다. 이러한 불쾌감과 불편함 때문에 부엌 싱크대에서 음식물 쓰레기를 바로 버리는 것을 선호하였다. 따라서, 다량의 수분함유와 쉽게 부패되는 우리나라 음식물 쓰레기의 특수성, 현재의 번거로운 쓰레기 배출방식, 쓰레기의 에너지화에 대한 관심 등을 고려할 때, 조사대상자들은 세대 내에서 즉시 수거되고 바이오 처리되는 무배출 시스템 설치에 매우 긍정적이었으며, 그 시스템 설치를 주택 건설단계부터 구조적으로 설치하는 것이 바람직하다고 하였다.

한편, 회귀분석 결과, 주부학력과 식재료 구매단계 특성이 음식물 쓰레기 자원화 경향에 영향을 미치는 요인으로 밝혀졌는데, 즉, 주부 학력이 높을수록, 식재료 구매단계 특성 중 식재료 구입계획이 허술할수록 음식물 쓰레기를 자원화하려는 경향이 높았다. 또한, 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치에 영향을 주는 요인은 통계적으로 유의하지 않았으나, 주부연령이 낮고 학력이 높을수록 가족생활주기가 자녀초등·청소년기일수록 음식물 쓰레기 무배출 시스템 설치를 적극적으로 희망하는 편이었다.

전 세계적으로 환경문제가 주요 현안으로 부각되면서 화석연료의 고갈, 신·재생에너지 개발 등은 필연적이며, 이러한 상황에서 음식물 쓰레기를 바이오 처리하여 대체 에너지

를 생산하고 쓰레기 발생단계에서부터 원천적으로 수거함으로써 보다 쾌적한 주거환경을 창출하는 것은 지속가능한 생활환경 조성에 단초가 될 것이다. 따라서, 음식물 쓰레기를 보다 효율적으로 자원화할 수 있는 무배출 시스템이 설치되기 위해 필요한 기술적인 지원과 제도적 뒷받침이 수반되어야 할 것이며, 아울러 거주자를 대상으로 하는 교육 및 홍보 등이 뒤따라야 할 것이다.

사 사

본 논문은 LH 토지주택연구원의 “공동주택 단지의 음식물 쓰레기 무배출 시스템 적용연구(2009.7~2010.3)” 지원으로 수행된 연구 성과물의 일부이며, 이에 감사드립니다.

KSEE

참고문헌

1. Kang, B., Choi, M., Ko, M. and Kim, Y., Study on the Suitability of Bioenergy System from Food Waste for Building Load, the Fall Conference Proceedings of the Korean Solar Energy Society, pp. 132~140(2008).
2. Kwon, K., A Study on New and Renewale Energy-Production from Food Wastewater by Pulse Methane Fermenter, Master Thesis, Anyang University(2007).
3. Kwon, S., A Study on the Reduction Methods of Food Waste Generation, Master Thesis, Hanyang University(2006).
4. Lim, Y., “Biomass renewable energy and local government,” *J. Kor. Org. Res. Recycling Assoc.*, **15**(1), 32-44(2007).
5. Caton, P. A., Carr, M. A., Kim, S. S. and Beautyman, M. J., “Energy recovery from waste food by combustion or gasification with the potential for regenerative dehydration: A case study,” *Energy Conversion Manage.*, **51**, 1157~1169(2010).
6. Baek, C., A Study on Treatment for Food Waste Concentrating on Reproducing for Animal Fodder, Master Thesis, Hanyang University(2001).
7. Shin, B., A Study on Recycle and Disposal of Food Waste, Master Thesis, Yeungnam University(2003).
8. Ahn, S., “Study on the Support Policy for Recycling Food Wastes into Feed and Compost,” *J. Social & Groundwater Environ.*, **10**(3), 52~63(2005).
9. Yoo, S., Policy Direction about Food Garbage Reutilization Technology Process, Master Thesis, Dongshin University (2007).
10. Mohan, R., Spiby, J., Leonardi, G. S., Robins, A. and Jefferys, S., “Sustainable waste management in the UK: The public health role,” *Pub. Health*, **120**, 908~914(2006).
11. Kwon, J., A Study on Seoul Metropolitan Government’s Living Waste Management Policy. Master Thesis, Chung-Ang University(2005).

12. Chae, H., A Study on Management Method and Production Minimization Alternatives of Food Waste. Master Thesis, Chungwoon University(2007).
13. Korea Ministry of Environment, Environment White Paper (2010).
14. Seoul Metropolitan Government, Seoul and Environment (2010).
15. Park, J., Cha, D. and Suh, S., An overview of food waste treatment methods in Korea. The Fall Conference Proceedings of the Society of Air-conditioning and Refrigerating Engineers of Korea, pp. 427~432(2009).
16. Joo, C., Automatic waste collection system, Magazine of the Society of Air-conditioning and Refrigerating Engineers of Korea, **36**(10), (2007).
17. Land and Housing Research Institute of Korea Land and Housing Corporation, Application of Food Waste Zero Emission System in Housing Complexes (2010)
18. Ngoc, U. N. and Schnitzer, H., "Sustainable solutions for solid waste management in Southeast Asian countries," *Waste Manage.*, **29**, 1982~1995(2009).