

국내 가구의 전력소비 수준에 따른 특성 및 결정요인

Characteristics and Determinants of Household Electricity Consumption for Different Levels of Electricity Use in Korea

김 용 래* · 김 민 정†
(Yong-Rae Kim · Min-Jeong Kim)

Abstract - This study compares the characteristics and the determinants of household electricity consumption for low electricity consuming and high electricity consuming households. The data are drawn from a household energy consumption sample survey by Korea Energy Economics Institute in 2015. The results show the differences in socio-demographic, dwelling, and electricity consumption characteristics between two households. Next, the factors affecting the household's electricity consumption are investigated. Common factor affecting the electricity consumption function is only the number of electrical appliances. There are also the differences in major determinants of the household's electricity consumption functions for two households. The results of this study would be useful for understanding socio-demographic, dwelling, and electricity consumption characteristics of low electricity consuming and high electricity consuming households.

Key Words : Household electricity consumption, Household energy consumption sample survey, 1st quantile, 5th quantile, Multiple regression

1. 서 론

우리나라 현행 전기요금제도는 6가지 전기사용 용도에 따라 요금 종별을 달리 적용하는 용도별 요금제를 적용하고 있다. 일반적으로 일반용, 교육용, 산업용, 농사용은 수요관리 차원에서 전력수요가 높은 시간대와 낮은 시간대를 구분하거나 전력소비가 많은 계절과 적은 계절을 구분하여 전력량 요금을 차등 적용하는 계절별, 시간대별 차등요금제를 시행하고 있고 주택용은 누진제를 적용하고 있다[1]. 일반적으로 일반용과 산업용 전력은 사업장의 용도에 따라 전력소비 패턴이 달라질 것이며[2], 그 외 다른 요인에 의한 영향은 상대적으로 크지 않을 것이나 주택용은 가구별 인구·사회학적 및 주거 특성 이외에도 기후나 요금제 같은 외부 요인에 의한 영향을 받을 것으로 예상된다. 지금까지 주택용 전력소비량은 가구원수, 소득 등 가구원의 인구통계학적 변수들에 의해 변화한다는 분석은 많이 이루어져왔지만[3] 이러한 가구당 주택용 전력소비에 영향을 주는 다양한 요소들을 도출하는 연구는 주로 전체 가구를 대상으로 이루어져 왔다[4,5]. 이러한 맥락에서 본 연구는 전력소비량을 기준으로 1분위와 5분위의 인구·사회학적 및 주거 특성 및 전력사용행태 등이 어떠한 차이를 보이는지를 분석하고 전력소비량을 결정하는 요인들이 어떻게 다른지를 비교하고자 한다. 대부분의 선행연구에서는 전체 가구를 대상으로 전력소비량에 영향을 미치는 요인을 분석하거나 인

구·사회학적 특성에 따른 전력소비량을 요약하였으나 본 연구는 전체 가구 중 전력소비량을 5분위로 구분하여 적게 사용하는 가구와 많이 사용하는 가구에 대해서 특성과 전력소비에 영향을 미치는 요인들을 두 집단별로 구분하여 비교분석하였다는 점에서 의미가 있다.

2. 이론적 배경

우리나라 주택용 전기요금 구조는 1972년 이전에는 사용량이 많으면 요금이 경감되는 3단계 체감요금구조에서 1973년 단일요금체제로 전환되었으나 1차 석유파동을 겪으면서 에너지 소비절약을 유도하고 에너지 가격의 급등에 따른 저소득층의 보호를 위하여 1974년 12월 처음으로 3단계 누진제를 도입하였다[1]. 이후 국제유가 및 전력수급 여건에 따라 누진단계와 누진율 등을 변경해오다가 2004년부터 현재의 6단계 11.7배 구조로 지속 운영되었으며 2016년 12월 6단계 누진 구조를 3단계 3배수로 완화하였다. 완화된 개편안은 필수사용 구간인 0~200kWh(1단계), 평균사용 구간인 201~400kWh(2단계), 다소비 구간인 401kWh 이상 등 3단계로 구분하여 구간별 요율을 1단계 kWh당 93.3원, 2단계 187.9원, 3단계 280.6원을 적용하였는데 1단계는 이전 1~2단계의 중간 수준이고 2단계는 이전 3단계, 3단계는 이전 4단계 요율과 같다[6]. 표 1은 주택용 요금구조의 주요 변화를 나타낸 것이다.

표 2의 6단계 요금체계에 따른 2015년 월평균 주택용 전력사용 현황을 살펴보면 100kWh 이하를 사용한 가구는 전체 가구수인 22,045천 가구 중 16.7%인 3,684천 가구인데 2014년 한국전

† Corresponding Author : Dept. of Consumer Economics, Sookmyung Women's University, Korea.

E-mail:min-jeong.kim@sm.ac.kr

* Ministry of Trade, Industry and Energy, Korea.

Received : February 7, 2017; Accepted : June 19, 2017

표 1 주택용 요금구조의 주요 변화[7,8]

Table 1 Trend of the progressive tariff system for residential service

Year	Step	Rates	Comments
~ '73	single		
'74	three	1.6 times	1 st oil crisis
'79	twelve	19.7 times	2 nd oil crisis
'88	four	4.2 times	
'96	seven	13.2 times	high oil prices
'00	seven	18.5 times	
'04	six	11.7 times	
'16	three	3 times	

표 2 주택용 월평균 전력사용 현황(2015)[18]

Table 2 Electricity consumption for residential service(2015)

Step	Usage interval (kWh)	Sales power GWh,(%)	No. of households thousands(%)
1	~ 100	162.1(3.2)	3684(16.7)
2	101 ~ 200	763.6(15.1)	4993(22.6)
3	201 ~ 300	1732.6(34.3)	6864(31.1)
4	301 ~ 400	1777.1(35.2)	5203(23.6)
5	401 ~ 500	452.2(9.0)	1037(4.7)
6	501 ~	159.1(3.2)	264(1.2)
Total		5046.7	22045

력거래소 연구자료[9]에 따르면 100kWh 이하를 사용하는 1단계 사용고객 실태조사 결과, 1인 가구(42%)와 비주거용 고객(42%) 등이 대부분이며 저소득층은 약 10%에 불과한 실정으로 나타났다. 특히 고유가 기조에 전기장판 등 난방용 가전제품 사용이 저소득층이나 취약계층에 집중되면서 오히려 이들이 누진제에 인해 요금부담이 커지는 현상이 발생하기도 하여 누진제에 대한 소득 재분배 취지가 약화되었다[10]. 또한 이성림과 박명희[11]는 누진제의 저소득층 지원효과와 전기절약효과를 분석하였는데 분석 결과 최소소득층의 월평균 전력소비량은 230kWh 내외로서 최소소득층이 1단계 고객이 아니며 특히 기초생활보장 수급 가구의 약 40% 정도 역시 1단계 고객이 아닌 것으로 나타났다. 그러나 에너지경제연구원에서 시행하고 있는 에너지총조사 결과에서는 가구당 전력소비는 가구원수가 증가할수록, 소득이 증가할수록, 도시에 거주할수록 증가하는 것으로 나타났다[3]. 이처럼 가구당 전력소비에 영향을 주는 다양한 요소들에 대한 연구는 특히 해외에서 많이 이루어지고 있는데 경제적 능력[12,13], 인구·사회학적 특성[14,15], 주택의 물리적 특성[16], 주거지 위치[12], 환경 및 기후[16], 에너지 사용요금[17] 등의 요소들이 가구당 전력소비와 관련이 있다는 선행연구가 있다.

이같은 전력소비량에 영향을 미치는 결정요인에 대한 연구는 전체 가구를 분석대상으로 하여 진행되어 왔으며 가구특성별 결정요인에 대한 분석은 많이 이루어지지 않았는데 본 연구에서는 전력소비량이 낮은 가구와 높은 가구에 대한 특성 차이와 전력소비량에 영향을 미치는 요인을 비교분석하고자 한다.

3. 연구 방법

본 연구의 분석자료는 2015년 조사된 가구에너지소비 상설표본조사 자료[3]이다. 가구에너지소비 상설표본조사는 에너지경제연구원에서 전체 가정 부문 에너지 소비량을 파악하기 위한 자료를 구축하고자 전국의 2,520가구를 대상으로 가구 방문 및 면접 조사를 실시하여 주택·가구특성별 전기소비량과 가전기기별 보유 실태 및 평균용량과 평균사용시간 등의 내용을 2008년부터 조사 시행 중이며 2009년 이후 1년 주기로 조사하고 있다. 2015년 가구에너지소비 상설표본조사의 주요 조사항목은 가구의 주거현황, 인적사항, 난방·냉방방식, 가구소득, 월별 일반전력 소비량, 월별 심야전력 소비량, 주요 가전기기별 보유대수, 평균용량, 평균사

표 3 분석대상 가구의 인구·사회적 특성

Table 3 Socio-demographic characteristics of households

Variables		Households of analysis		χ ² value
		First quintile N(%)	Fifth quintile N(%)	
gender	Male	359(71.4)	358(71.2)	0.005
	Female	144(28.6)	145(28.8)	
age	20's	15(3.0)	9(1.8)	23.792 ***
	30's	62(12.3)	68(13.5)	
	40's	152(30.2)	162(32.1)	
	50's	126(25.0)	174(34.5)	
	60's-	149(29.6)	92(18.1)	
education level	-middle school	116(23.2)	71(14.1)	16.151 **
	high school	190(37.9)	207(41.2)	
	bachelor	183(36.5)	204(40.6)	
	graduate-	12(2.4)	21(4.2)	
occupation	regular	258(51.9)	256(51.4)	22.928 ***
	temporary	30(6.0)	22(4.4)	
	self-employed	86(17.3)	130(26.1)	
	other	38(7.6)	13(2.6)	
monthly average income	etc.	85(17.1)	77(15.5)	22.636 ***
	-200 million	165(32.7)	117(23.2)	
	200-400 million	233(46.2)	219(43.5)	
	400-600 million	88(17.5)	139(27.6)	
household size	600 million -	18(3.6)	29(5.8)	60.134 ***
	1	91(18.1)	40(7.9)	
	2	166(32.9)	119(23.6)	
	3	104(20.6)	90(17.9)	
composition	4-	143(28.4)	255(50.6)	47.221 ***
	single	91(18.1)	40(7.9)	
	couple	148(29.4)	101(20.0)	
	couple+child	232(46.0)	303(60.1)	
characteristics	+parent	14(2.8)	33(6.5)	11.906
	etc.	19(3.8)	27(5.4)	
	general	447(89.4)	464(92.8)	
	elderly alone	43(8.6)	20(4.0)	
national assistance	one parent	5(1.0)	8(1.6)	11.906
	disabled	1(0.2)	3(0.6)	
	multi cultural	1(0.2)	0(0.0)	
	national assistance	3(0.6)	5(1.0)	

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

용시간, 기타 가전기기별 보유대수 영역으로 구성되어 있다[3]. 주요 가전기기는 TV, 세탁기, 에어컨, 선풍기, 냉장고, 전기밥솥에 대해 보유대수, 평균용량 및 사용시간을 측정하고 있고 기타 가전기기에 대해서는 보유대수만 조사하고 있다. 본 연구에서는 연간 일반전력 소비량을 5분위로 구분하고 전력소비량이 가장 낮은 1분위와 가장 높은 5분위 가구의 특성을 분석하였다. 우선 전력소비 1분위와 5분위 가구의 인구·사회학적 및 주거 특성과 전력사용행태를 비교분석하였다. 다음으로 두 그룹의 가구를 대상으로 인구·사회적 특성과 전력사용행태가 실제 전력소비량에 영향을 미치는 요인인지를 파악하였다. 본 연구에서 분석한 방법은 t-검정과 카이제곱 검정, 다중회귀분석이며 통계처리는 R-3.3.2와 SPSS 23.0을 활용하였다.

4. 연구 결과

4.1 조사대상가구의 일반적 특성

2015년 가구에너지소비 상설표본조사 자료에 포함된 분석대상 2,520가구 중 전력소비량이 가장 낮은 1분위 504가구 및 가장 높은 5분위 504가구의 인구·사회적 특징을 표 3에 요약하였다. 분석 결과 전력소비 1분위와 5분위 가구는 인구·사회적 특성에 있어서 성별과 가구특성을 제외한 모든 특성에 있어서 통계적으로 의미 있는 차이를 보였다. 전력소비 1분위 가구는 20대와 60대 이상이 5분위 가구 대비 상대적으로 많았으며 1분위 가구의 교육수준이 5분위 가구보다 상대적으로 낮음을 알 수 있다. 가구주 직업은 상용근로자는 두 집단간 차이가 없었고 자영업자는 5분위 가구가, 임시·일용근로자와 기타종사자는 1분위 가구가 상대적으로 많이 분포했다. 가구 월평균소득은 5분위 가구가 상대적으로 높았고 가족수는 5분위 가구가 많게 나타났으며 가구원 구성은 가족수가 많은 5분위 가구가 다양하게 구성되어 있는 비중이 높음을 알 수 있다.

다음 표 4는 전력소비 1분위와 5분위 가구의 주거 특성을 요약한 표이다. 분석 결과 두 집단의 주거 특성은 주택형태를 제외한 모든 특성에 있어서 통계적으로 의미 있는 차이를 보였다. 전력소비 1분위 가구는 기타시도에 거주하는 비중이 5분위 가구 대비 상대적으로 높았으며 90년대 이전에 건축된 집에서 거주하는 비중이 5분위 가구보다 상대적으로 높음을 알 수 있다. 주택면적은 1분위 가구가 5분위 가구보다 99m²이하에서 거주하는 비중이 높았으며 주 난방방식은 심야전력 사용비중이 1분위가 높게 나타났다. 냉방방식은 선풍기만 사용하는 가구는 1분위가 높고 선풍기와 에어컨을 혼합하여 사용하는 가구는 5분위가 높았다.

4.2 조사대상가구의 전력소비 특성

본 연구에서는 가구별 전력소비행태를 분석하기 위해서 개별 가전기기를 비교하기 보다 생활행위로 분류하여 비교하고자 한다. 가정 부문 전력소비관련 생활행위와 생활양식 유형의 분류 관련 연구를 보면 1) 취사, 위생, 교양오락, 주거환경(냉난방, 조

표 4 분석대상 가구의 주거 특성

Table 4 Dwelling characteristics of households

Variables		Households of analysis		χ ² value
		First quintile	Fifth quintile	
		N(%)	N(%)	
scale	Seoul	80(15.9)	87(17.3)	10.671 **
	Metropolitan	111(22.0)	152(30.2)	
	small&medium	313(62.1)	265(52.6)	
type of housing	detached	195(38.7)	186(36.9)	.363
	town house	92(18.3)	93(18.5)	
	apartment	217(43.1)	225(44.6)	
year	-1970	34(6.7)	37(7.3)	11.290 *
	1971-1979	59(11.7)	40(7.9)	
	1980-1989	96(19.0)	69(13.7)	
	1990-1999	184(36.5)	201(39.9)	
	2000-2009	115(22.8)	138(27.4)	
	2010-	16(3.2)	19(3.8)	
area	-33m ²	23(4.6)	10(2.0)	22.224 ***
	33-66m ²	137(27.2)	110(21.8)	
	66-99m ²	231(45.8)	221(43.8)	
	99-132m ²	101(20.0)	129(25.6)	
	132m ² -	12(2.4)	34(6.7)	
type of heating	briquette	18(3.6)	20(4.0)	16.543 *
	kerosene	103(20.4)	94(18.7)	
	oil	3(0.6)	2(0.4)	
	propane	59(11.7)	40(7.9)	
	city gas	252(50.0)	295(58.5)	
	district heating	33(6.5)	37(7.3)	
	electricity	6(1.2)	1(0.2)	
	night power	30(6.0)	15(3.0)	
type of cooling	fan	193(38.3)	153(30.4)	15.292 **
	air conditioner	16(3.2)	5(1.0)	
	fan+air con	295(58.5)	345(68.5)	
	none	0(0.0)	1(0.2)	

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

명), 정보, 기타, 2) 냉난방, 취사, 위생, 오락, 정보 등을 들 수 있는데[19] 본 연구에서는 임기추의 연구[19]에서 인용된 工務拓毅의 취사, 위생, 오락, 주거환경의 선택, 정보의 5가지 유형을 사용하여 비교하였다. 표 5는 工務拓毅가 분류한 생활행위별 에너지 사용기기 및 이에 해당하는 가구에너지소비 상설표본조사[3]의 가전기기이다.

전력소비 1분위와 5분위 가구의 전력소비 특성은 다음 표 6에 요약하였다. 연간 전력 사용시간은 조사된 하루 평균 사용시간을 연간으로 환산하여 계산한 값이다. 냉장기의 경우 일반냉장고와 김치냉장고를 포함하여 계산되었기 때문에 값이 1년에 해당하는 525,600분 보다 높게 나타났다. 우선 조리과 신체위생에 관련된 생활행위를 제외한 모든 특성에 있어서 분석 결과는 통계적으로 의미 있는 차이를 보였다. 유의적인 차이가 없는 특성들도 5분위의 평균값이 1분위보다는 높게 나타났다. 또한 1분위 가구 중 완화된 개편안의 1단계에 해당하는 가구는 100가구이고 5분위 가구 중 400kWh 이상을 사용하는 3단계 가구는 30가구로 나타났다.

표 5 생활행위별 에너지 사용기기

Table 5 Electricity appliances classified by life style

Life behavior	Content	Appliances	Appliances of the household energy consumption sample survey
cooking	cooking, dishwashing	microwave, rice cooker, oven	rice cooker, coffee maker, water purifier, microwave, mixer, frying pan, induction, toaster, oven, pot, dishwasher, food processor, dish dryer
storage	storage of food	refrigerator	refrigerator, kimchi refrigerator
body hygiene	bath, toilet	hot water equipment, hot water washing toilet	hair dryer, bidet, massage
life hygiene	cleaning, laundry	cleaner, washing machine, clothes dryer	washing machine, iron, cleaner
culture/entertainment	TV watching, music listening	TV, stereo, CD player	TV, set-top box, video, audio
cooling/heating	cooling, heating	air conditioner, warm air heater, stove	dehumidifier, humidifier, air purifier, air conditioner, fan
lighting	home lighting	lighting equipment	lights, electric stand
information	communication, information gathering	telephone, computer, text broadcasting	computer, printer, fax, all-in-one, wireless/internet phone, mobile phone charger

4.3 전력소비 1분위와 5분위의 전력소비 결정요인 비교

전력소비 1분위와 5분위의 전력소비 결정요인에 대해 분석하기 위해 종속변수는 연간 전력소비량이며 독립변수는 인구·사회적 및 주거 특성과 전력소비 특성으로 각각 구분하여 별도로 분석하고자 한다. 두 가지 특성을 구분하여 별도로 분석한 것은 가구에너지소비 상설표본조사에서 측정된 독립변수의 척도가 인구·사회적 특성과 주거 특성은 대부분 명목척도이고 전력소비 특성은 비율척도이기 때문이다. 우선 독립변수 중 인구·사회적 특성으로는 가구주 연령대, 가구주 교육수준, 가구 월평균소득, 가족수, 가구원구성으로 구성하였고 주거 특성은 주택면적과 냉방방식으로 구성하였으며 전력소비 특성으로는 보유 가전제품수, TV 사용시간, 세탁기 사용시간, 에어컨 사용시간, 냉장고 사용시간, 밥솥 사용시간으로 구성하였는데 이들은 선행연구 고찰을 통해 전력소비에 영향을 미치는 것으로 알려진 변수들이다[20-22]. 두 가지 모델은 다음 식 (1), (2)로 각각 표현될 수 있다.

표 6 분석대상 가구의 전력소비 특성

Table 6 Electricity consumption characteristics of households

Variables		Households of analysis		t value
		First quintile	Fifth quintile	
		Mean	Mean	
no. of appliances (one)	cooking	3.2976	3.3333	-0.368
	storage	1.6667	1.7500	-2.381*
	body hygiene	0.8393	0.9206	-1.809
	life hygiene	2.4444	2.5992	-3.393***
	culture/entertainment	1.6548	1.8750	-4.380***
	cooling/heating	0.8234	0.9940	-3.319***
	lighting	10.7996	11.4306	-2.090*
	information	2.9960	3.6071	-5.761***
annual power usage time (min)	total	24.5218	26.5099	-4.229***
	TV	123,451	138,316	-2.898**
	washing machine	10,990	12,691	-3.470***
	air conditioner	5,477	6,967	-2.677**
	refrigerator	876,000	919,800	-2.381*
power consumption (kWh)	rice cooker	138,022	151,750	-1.541
	monthly average (min, max)	233,4283 (9,83,279.33)	339,6514 (318,570.42)	-37.160***
	annual	2802.4090	4076.3340	-36.972***
	-100kWh of 1 st quintile or 400kWh- of 5 th quintile	100	30	

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

표 7 인구·사회적 및 주거특성 독립변수들의 상관관계분석

Table 7 Correlation Analysis with independent variables (socio-demographic and dwelling characteristics)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(1)	1						
(2)	-.572**	1					
(3)	-.250**	.516**	1				
(4)	-.248**	.411**	.506**	1			
(5)	-.209**	.286**	.348**	.188**	1		
(6)	-.013	.325**	.459**	.319**	.188**	1	
(7)	-.144**	.244**	.338**	.252**	.159**	.221**	1

(1) age of household head, (2) education level of household head, (3) monthly average household income, (4) household size, (5) composition of household, (6) housing area, (7) type of cooling

**p<.01

$$EC = \alpha_0 + \sum_{i=1}^7 \alpha_i x_i + \epsilon \tag{1}$$

$$EC = \beta_0 + \sum_{i=1}^6 \beta_i y_i + \epsilon \quad (2)$$

- EC : 연간 전력소비량
- α_0, β_0 : 상수
- $\alpha_1 \dots \alpha_7$: 연간 전력소비량의 편차를 설명하는 독립변수(인구·사회적 및 주거특성)
- $\beta_1 \dots \beta_6$: 연간 전력소비량의 편차를 설명하는 독립변수(전력 소비특성)
- ϵ : 잔차

전력소비 1분위와 5분위의 전력소비 결정요인에 대해 분석하기 전에 다중공선성을 파악하고자 독립변수인 인구·사회적 및 주거특성 변수들간과 전력소비특성 변수들간 각각 상관관계분석을 수행하였다. 표 7과 표 8의 분석결과 독립변수들간에 제일 높은 상관관계수 값이 각각 -0.572(연령대와 교육수준), 0.343(가전제품수와 세탁기사용시간)이기 때문에 다중공선성의 위험이 크지 않다. 따라서 회귀분석에서 이들 독립변수들을 사용하는데 문제점은 없다.

표 8 전력소비특성 독립변수들의 상관관계분석

Table 8 Correlation Analysis with independent variables (electricity consumption characteristics)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(1)	1					
(2)	.077**	1				
(3)	.343**	.031	1			
(4)	.248**	.093**	.155**	1		
(5)	.291**	.132**	-.012	.044	1	
(6)	.100**	-.013	.159**	.064*	.030	1

(1) number of household appliances, (2) TV usage time, (3) washing machine usage time, (4) air conditioner usage time, (5) refrigerator usage time, (6) rice cooker usage time

*p<.05, **p<.01

표 9 분석대상 가계의 연간 전력소비량의 인구·사회적 및 주거 결정요인

Table 9 Determinants(socio-demographic and dwelling characteristics) of household electricity consumption

	Total	First quintile	Fifth quintile
	β	β	β
age	.034	.103	-.016
education level	-.003	.031	-.020
monthly income	.030	.021	.062
household size	.177***	.146*	.015
composition	.108*	.127	.016
housing area	.114**	.076	.137**
type of cooling	.073*	.116*	.050
R ²	.127	.118	.040
F	20.566***	9.432***	2.971**

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

표 9는 전력소비 1분위와 5분위 전체 가구, 1분위 가구, 5분위 가구의 연간 전력소비량에 대한 인구·사회적 및 주거특성 중 결정요인을 분석한 결과이다. 우선 전체 가구를 대상으로 연간 전력소비량에 영향을 미치는 결정요인 모델은 유의하게 나타났으며(F=20.566, p=0.000), 모델이 갖는 설명력은 12.7%였다. 연간 전력소비량에 유의미한 영향을 주는 변인을 살펴보면 가족수, 가구원구성, 주택면적, 냉방방식으로 나타났다. 이러한 결정요인 중에서 인구·사회적 요인에서는 가족수($\beta=.177$)가 주거 요인에서는 주택면적($\beta=.114$)이 가장 영향력있는 변수로 나타났다.

연간 전력소비량에 영향을 주는 결정요인을 전력소비 1분위 가구와 5분위 가구 각각에 대해서 살펴보았다. 먼저 전력소비 1분위 가구의 회귀모델은 유의하게 나타났으며(F=9.432, p=0.000), 모델이 갖는 설명력은 11.8%였다. 연간 전력소비량에 유의미한 영향을 주는 변인을 살펴보면 가족수와 냉방방식으로 나타났다. 이러한 결정요인 중에서 인구·사회적 요인인 가족수($\beta=.146$)가 주거 요인인 냉방방식($\beta=.116$)보다 영향력이 높게 나타났다. 전력소비 5분위 가구 회귀모델의 적합성 검정 결과는 유의미하게 나타났지만(F=2.971, p=0.005), 모델이 갖는 설명력은 4.0%로 회귀식 자체의 유의성은 성립하지만 회귀식의 설명력은 높지 않은 것으로 나타났다. 연간 전력소비량에 유의미한 영향을 주는 변인으로 주택면적($\beta=.137$)이 유일했다.

이상과 같이 전력소비량 결정요인을 살펴본 결과 1분위와 5분위를 합친 전체 가구의 경우 가족수가 많을수록 가구원구성에서 부모를 부양할수록 주택면적이 클수록 냉방방식이 에어컨과 선풍기를 모두 사용할수록 전력소비량이 많을 것을 알 수 있다. 이는 주택의 전기소비에 영향을 미치는 결정요인의 선행연구[22,23]와 유사한 결과이다. 반면 1분위 가구에 영향을 미치는 요인은 가족수와 냉방방식이 유의한 것으로 나타났으며 그 중 가족수가 영향력이 높게 나타났다. 1분위 가구의 가족수는 표 3에서 나타난 것처럼 2인 이하가 전체의 51%를 차지하며 1인 가구는 전체의 18.1%를 차지하는 것을 볼 수 있는데 이는 5분위 가구의 1인 가구 대비 2배 이상 높은 비중이다. 이와 같이 1분위 가구에서 가족수가 전력소비량에 영향력이 높은 이유는 1인 가구의 비중이 높기 때문에 가족수 증가가 전력소비량을 가장 많이 증가시키는 것으로 판단된다. 5분위 가구에 영향을 미치는 요인으로는 주택면적이 유일하게 유의하게 나타났는데 주택면적이 넓어질수록 조명 등 전기시설과 냉방시설이 증가하므로 이미 전기소비가 많은 가구들은 다른 요인보다 주택면적이 전기소비에 영향을 주는 것으로 예상된다.

표 10은 전력소비 1분위와 5분위 전체 가구, 1분위 가구, 5분위 가구의 연간 전력소비량에 영향을 미치는 전력소비특성을 분석한 결과이다. 우선 전체 가구를 대상으로 연간 전력소비량에 영향을 미치는 결정요인 모델은 유의하게 나타났으며(F=14.543, p=0.000), 모델이 갖는 설명력은 8.0%였다. 연간 전력소비량에 유의미한 영향을 주는 변인을 살펴보면 가전제품수, 세탁기사용시간, 냉장고사용시간으로 나타났다. 이러한 결정요인 중에서 가전제품수($\beta=.168$)가 가장 영향력 있는 변수로 나타났다.

연간 전력소비량에 영향을 주는 결정요인을 전력소비 1분위 가구와 5분위 가구 각각에 대해서 살펴보았다. 먼저 전력소비 1

표 10 분석대상 가계의 연간 전력소비량의 전력소비 결정요인
Table 10 Determinants(electricity consumption characteristics) of household electricity consumption

	Total	First quintile	Fifth quintile
	β	β	β
no. of appliances	.168***	.144**	.176***
TV usage time	.047	-.043	.018
washing machine usage time	.088**	.180***	-.085
air conditioner usage time	.049	.020	.032
refrigerator usage time	.088**	.113*	.058
rice cooker usage time	.041	.017	.046
R ²	.080	.103	.047
F	14.543***	9.468***	4.063**

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

분위 가구의 회귀모델은 유의하게 나타났으며(F=9.468, p=0.000), 모델이 갖는 설명력은 10.3%였다. 연간 전력소비량에 유의미한 영향을 주는 변인을 살펴보면 가전제품수, 세탁기사용시간, 냉장고사용시간으로 나타났다. 이러한 결정요인 중에서 세탁기사용시간($\beta=.180$)이 가장 영향력이 높게 나타났다. 전력소비 5분위 가구 회귀모델은 인구·사회적 및 주거 결정요인 분석 결과와 유사하게 모형적합성 검증 결과는 유의미하게 나타났지만(F=4.063, p=0.001), R제곱은 4.7%로 모델이 갖는 설명력은 높지 않은 것으로 나타났다. 연간 전력소비량에 유의미한 영향을 주는 변인으로 가전제품수($\beta=.176$)가 유일했다.

전력소비특성이 전력소비량에 미치는 영향을 살펴본 결과 가전제품수는 1분위와 5분위를 합친 전체 가구, 1분위 가구, 5분위 가구 모두에 유의한 결정요인으로 나타났으며 이는 선행연구 결과[23]와 동일한 결과이다. 그러나 가전제품 사용시간 변수 중에서는 세탁기사용시간과 냉장고사용시간만이 유의한 결정요인으로 나타났으며 전체 가구와 1분위 가구에서만 유의했다. 이러한 결과는 에어컨과 TV, PC가 세탁기보다 더 높은 영향을 준다는 선행연구 결과[20]와는 차이가 있다. 그러므로 가전제품 사용시간이 전력소비량에 미치는 영향에 대해서는 타당한 근거를 설명하는데 한계가 있다.

3. 결 론

본 연구에서는 2015년 조사된 가구에너지소비 상설표본조사 자료를 통해서 전력소비 1분위와 5분위 가구에 대한 인구·사회적, 주거 및 전력소비 특성과 전력소비량에 영향을 미치는 요인을 비교분석 하였다. 연구결과 전력소비 1분위 가구는 인구·사회적, 주거 및 전력소비 특성뿐만 아니라 전력소비량에 미치는 영향력의 형태에 있어서도 전력소비 5분위 가구와는 다른 것으로

나타났다. 구체적인 연구결과는 첫째, 인구·사회적, 주거 및 전력소비 특성에서 거의 모든 항목에서 전력소비 1분위 가구와 5분위 가구는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉 전력소비 5분위 가구가 중장년층, 높은 교육수준, 자영업자, 고소득 및 4명 이상 가족수의 비중이 높았고 서울 및 광역시 거주, 넓은 주택면적, 혼합 냉방방식 비중이 높았으며 조리 관련 가전제품을 제외한 모든 항목이 1분위 가구대비 높게 나타났다. 둘째, 전력소비량에 미치는 영향은 전체가구의 경우 선행연구결과와 유사했으나 1분위 가구는 가족수가 5분위 가구는 주택면적이 유의하게 나타났다. 또한 가전제품수는 모든 가구에 유의하게 나타났다.

이상의 결과를 바탕으로 다음과 같은 정책적 제언을 할 수 있을 것이다. 우선 전력소비 1분위 가구는 상대적으로 소득수준이 낮고 가구원수가 적으면서 전력소비량은 가구원수에 민감한 특성을 가지고 있기 때문에 현재 시행중인 저소득층 및 대가족 요금 할인제도를 계속 유지하거나 강화하는 정책이 요구된다. 다음으로 5분위 전력다소비 가구는 상대적으로 주택면적이 넓고 다수의 냉방기기를 사용하며 전력소비량은 주택면적에 민감한 특성을 보였다. 이는 넓은 주택일수록 냉방전력이 많이 사용되는 것으로 판단되며 따라서 전력다소비가구에 대한 수요관리 강화차원에서 고효율냉방기기 보급확대를 위한 다양한 정책적 노력이 필요하다. 마지막으로 난방은 전력 이외 연탄, 석유, 가스 등 다양한 에너지원을 사용하고 있는 반면 냉방은 전력만을 사용하고 있음을 감안할 때, 현재 난방 중심의 저소득층 지원정책을 냉방으로 확대하는 정책도 검토할 필요가 있다.

감사의 글

This Research was supported by Sookmyung Women's University Research Grants (과제번호 1-1603-2003).

References

- [1] M. J. Kim, "A Study of Restructured Residential Electricity Pricing toward the Competitive Power Market," The Transactions of the Korean Institute of Electrical Engineers, Vol. 63, No. 7, pp. 889-895, 2014.
- [2] M. J. Kim, "Demand Response of Large-Scale General and Industrial Customer using In-House Pricing Model," The Transactions of the Korean Institute of Electrical Engineers, Vol. 65, No. 7, pp. 1128-1134, 2016.
- [3] Korea Energy Economics Institute, KESIS, <http://www.kesis.net/>
- [4] S. C. Noh, and H. Y. Lee, "An Analysis of the Factors Affecting the Energy Consumption of the Household in Korea," Journal of Korea Planning Association, Vol. 48, No. 2, pp. 295-312, 2013.
- [5] J. Y. No, "Effects of Demographics and Usage of

- Appliances on Household Electricity Demand in Korea,” Journal of Korea Economy Study, Vol. 32, No. 2, pp. 177-202, 2014.
- [6] Korea Electric Power Corporation, Electric Rates Table, <http://cyber.kepco.co.kr/ckepco/front/jsp/CY/E/E/CYEEH/P00101.jsp>
- [7] J. S. Shin, “The Plan for an Improvement and New Policy in the Rationalization of Electric Rates System,” Journal of Electrical World, Korea Electric Association, sno. 145, pp. 22-28, 1989.
- [8] Y. B. Yoon, “Reform and Future Plan of Electric Rates System,” ELECTRICAL WORLD, Vol. 60, No. 5, pp. 34-36, 2011.
- [9] Korea Power Exchange, “A study for consumer acceptance and policy based on the electric tariff change,” 2014.1.24.
- [10] Energytimes, “Progressive tariff system for residential service, KEPCO opposes this tariff system,” <http://www.energytimes.kr/news/articleView.html?idxno=37419>, 2016.08.11.
- [11] S. L. Lee, and M. H. Park, “Consumer Perception of Domestic Electricity Prices,” Journal of the Korean Home Economics Association, Vol. 46, No. 3, pp. 37-47, 2008.
- [12] A. Druckman, and T. Jackson, “Household Energy Consumption in the UK: a Highly Geographically and Social-Economically Disaggregated Model,” Energy Policy, Vol. 36, Issue 8, pp. 3177-3192, 2008.
- [13] J. Cayla, M. Maizi, and C. Marchand, “The Role of Income in Energy Consumption Behavior: Evidence from French Household Data,” Energy Policy, Vol. 39, Issue 12, pp. 7874-7883, 2011.
- [14] N. Kaza, “Understanding the spectrum of residential energy consumption: a quantile regression approach,” Energy Polucy, Vol. 38, Issue 11, pp. 6574-6585, 2010.
- [15] R. V. Jones, A. Fuertes, and K. J. Lomas, “The socio-economic, dwelling and appliance related factors affecting electricity consumption in domestic buildings,” Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 43, pp. 901-917, 2015.
- [16] A. Kavousian, R. Rajagopal, and M. Fischer, “Determinants of residential electricity consumption: using smart meter data to examine the effect of climate, building characteristics, appliance stock, and occupants’ behavior,” Energy, Vol. 55, Issue 15, pp. 184-194, 2013.
- [17] R. Nesbakken, “Price sensitivity of residential energy consumption in Norway,” Energy Economics, Vol. 21, Issue 6, pp. 493-515, 1999.
- [18] Korea Electric Power Corporation, <http://cyber.kepco.co.kr/kepco/main.do>
- [19] K. C. Lim, “Development of Survey Techniques for Residential Energy Consumption by Life Behavior,” Journal of the Korean Official Statistics, Vol. 21, No. 2, pp. 53-75, 2016.
- [20] T. F. Sanquist, H. Orr, B. Shui, and A. C. Bittner, “Lifestyle factors in U.S. residential electricity consumption,” Energy Policy, Vol. 42, pp. 354-364, 2012.
- [21] L. Poznaka, I. Laicane, D. Blumberga, A. Blumberga, and M. Rosa, “Analysis of electricity use behavior: case study based on results from extended household survey,” Energy Procedia, Vol. 72, pp. 79-86, 2015.
- [22] W. Huang, “The determinants of household electricity consumption in Taiwan evidence from quantile regression,” Energy, Vol. 87, pp. 120-133, 2015.
- [23] F. McLoughlin, A. Duffy, and M. Conlon, “Characterising domestic electricity consumption patterns by dwelling and socio-economic variables: An Irish case study,” Energy and Buildings, Vol. 48, pp. 240-248, 2012.

저 자 소 개



김 용 래 (Yong-Rae Kim)

1991년 연세대학교 전기공학과 졸업.
2004년 Leeds University Business School 박사.
1991-2017년 동력자원부, 산업통상자원부
현재 산업통상자원부 에너지산업국장



김 민 정 (Min-Jeong Kim)

1991년 연세대학교 응용통계학과 졸업.
1993년 서울대학교 산업공학과 석사.
2012년 서울대학교 산업공학과 박사.
1993-2015년 kt 경제경영연구소 부장.
현재 숙명여자대학교 소비자경제학과 조교수