

회귀불연속 모형에 의한 동·하계 에너지바우처 효과 분석: 다중배정변수기법 활용*

Impact of Energy Voucher Policy in Korea:
The Regression-Discontinuity Design with Multiple Running Variables

김해동** · 조하현***

Haedong Kim · Hahyun Jo

요약: 본 연구는 회귀불연속 방법론을 이용하여 동계 및 하계 에너지바우처 사업의 정책효과를 분석한다. 수혜기준이 소득 및 가구원 특성 등 2개라는 점을 반영하여, 다중 배정변수를 활용한 회귀불연속 모형을 이용하였다. 특히 에너지바우처 수혜기준이 기초생활수급 및 기초연금 제도의 수혜기준과 중복되므로, 두 정책 기준의 한계효과를 고려하여 에너지바우처 사업의 연료비 지출액 증가에 대한 국지적 평균처리효과를 추정하였다. 동절기 에너지바우처의 고유효과는 약 42%로 나타났다. 반면 하절기 에너지바우처 효과는 나타나지 않았다. 그리고 동하절기에서 모두 배정점보다 소득이 낮은 가구가 상대적으로 소득이 높아 에너지복지 사각지대에 놓인 차상위계층보다 오히려 연료비 지출액을 늘리는 것으로 나타났다. 이는 배정점 부근의 소득 수준이 비슷한 가구들 가운데 기초생활수급으로 인한 연료비 지출액 증가로 인한 효과로 볼 수 있다.
핵심주제어: 에너지바우처, 에너지복지, 회귀불연속 모형, 다중 배정변수, 에너지빈곤

Abstract: This study aims to study the impact of the energy voucher in Korea on energy consumption in both winter and summer. This energy voucher has two qualifying criteria: household income and date of birth. As a result, this paper aims to estimate the net effect of the energy policy by applying the Regression-Discontinuity Design alongside multiple running variables. We use unique data from Seoul Institute which covers low-income households and their energy consumption. In Korea, there are certain social welfare policies which have similar requirements to the energy voucher, such as 'basic senior pensions' and 'medical aid'. To assess the net impacts of the energy voucher on energy consumption, the marginal effect of these social welfare policies should be considered concurrently. In the results of our study, we found that mpc of energy voucher in winter was 0.42 but in summer the vouchers had little to no effect because the amount supplied by the cooling voucher is quite small compared with to the winter numbers in 2019.

Key Words: Energy Voucher, Energy Policy, Regression Discontinuity, Multiple Running Variable, Energy Poverty

* 이 논문은 연세대학교 학술연구비의 지원으로 이루어진 것임.

** 제1저자, 연세대학교 경제학과 박사과정

*** 교신저자, 연세대학교 경제학과 교수

I. 서론

우리나라는 2009년 ‘녹색성장 국가전력 5개년 계획’ 수립 이후 에너지 취약계층을 위한 다양한 정책 및 예산에 대한 구체적인 계획이 수립됐다. 그 가운데 2015년부터 시행되고 있는 에너지바우처 사업은 국내 에너지 복지 정책 가운데 예산 규모가 가장 크고, 대표적인 에너지복지 정책이다. 그러나 아직까지 에너지바우처 사업 효과에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다(이은솔 등, 2019). 특히 2019년 여름부터 에너지바우처는 동계 난방비용뿐 아니라 하계 냉방비용도 지원하고 있으므로, 이에 대한 연구도 충분히 이뤄져야 할 필요가 있다.

본 연구는 계절별 에너지 지출액 자료를 바탕으로, 동계뿐 아니라 하계 에너지바우처 정책효과도 함께 분석한다.

특히 에너지바우처 정책의 수혜대상 조건은 기초생활수급(의료급여)의 소득 조건 및 기초연금의 나이 조건과 중복된다. 그러므로 개별 가구가 에너지바우처로 인한 냉난방 연료비 지출액 변화를 분석하기 위해서는 기초생활수급 및 기초연금의 영향을 반영해야 한다.

기존 선행연구들은 단순회귀분석, 이중차분모형 등을 통해 분석을 진행하였는데, 기초생활급여 및 기초연금 등과의 중복효과를 고려하지 않았다. 따라서 해당 중복효과를 반영하기 위하여 두 개의 배정변수(running variable)¹⁾를 활용하여 준실험방법 중 하나인 회귀불연속 방법론(RDD, Regression Discontinuity Design)을 통해 정책효과를 분석하는 것이 본 연구의 차별점이다.

구체적으로 저소득층의 에너지 지출 관련하여 서울연구원에서 최근에 조사한 ‘저소득가구 에너지소비 실태조사’ 자료를 이용하여 2019년 동계 및 하계 에너지바우처의 정책효과를 분석한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. II장에서는 에너지바우처 사업 및 기존 문헌을 살펴보고, III장에서는 분석모형을 살펴본다. IV장에서는 활용한

1) 정책수혜 그룹과 비수혜 그룹을 나누는 기준 변수를 의미한다.

자료를 살펴본 후, 동계 및 하계 연료비 지출액에 대해 에너지바우처가 미치는 효과를 분석한다. 마지막으로 V장에서는 분석결과와 결론 및 시사점을 제시한다.

II. 이론적 배경

1. 에너지바우처 사업

바우처는 현금보조와 현물보조의 성격을 동시에 가지고 있는 제도이다. 대표적으로 1980년대 시행된 미국의 식료품 바우처(food stamp)가 있으며, 이외에 문화바우처, 주택바우처, 돌봄바우처 등이 있다. 본 연구에서는 최근 도입된 에너지바우처에 대해 분석을 진행한다.

에너지바우처 사업은 국내 에너지복지 정책 가운데 예산 규모가 가장 크다. 2014년 12월 개정된 『에너지법』에 따라 2015년 11월 한국에너지공단이 공식적으로 에너지바우처를 도입하였고, 에너지바우처 사업의 규모는 2015년 도입 이후 지속적으로 확대되고 있으며, 지원금액 및 대상도 함께 늘어나고 있다. 2020년 기준 예산은 1,634억 원, 지원 대상은 약 67만 가구, 가구당 평균 바우처 지원금액은 11.6만원이다. 2020년도 에너지 안전 및 복지 관련 정부예산은 4,413억 원인데, 에너지바우처 예산은 이 가운데 37%로 매우 큰 비중을 차지하고 있다(산업통상자원부, 2019).

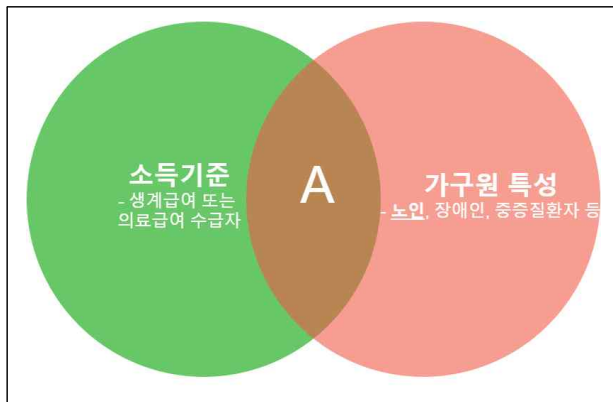
구체적으로, 에너지바우처는 사용자의 편의를 위하여 청구할인이 가능한 가상카드(전기, 도시가스, 지역난방 등) 및 직접결제를 할 수 있는 실물카드(연탄, LPG, 등유 등)로 구분하여 2가지 형태로 겨울철 난방에너지 취약계층에게 제공된다. 그리고 생계급여 또는 의료급여 수급 가구 중 노인이나 유아, 장애인 또는 임산부, 중증 또는 희귀난치성 질환자를 가구원으로 포함하는 가구를 대상으로 지원한다(산업통상자원부·한국에너지공단, 2019).

기초생활수급 가운데 생계급여의 경우 연도별 기준 중위소득의 30%,

의료급여는 기준 중위소득의 40% 이하인 가구가 수급대상자이다(보건복지부, 2019). 2019년부터 에너지바우처 사업은 하절기에 전기요금을 차감해주는 바우처를 지원하기 시작하였다. 이는 기후변화로 인하여 여름철 냉방수요가 증가하였기 때문에, 에너지 취약계층의 냉방지원을 하기 위함이다.

본 연구에서는 동절기 및 하절기 에너지바우처가 취약계층의 에너지 지출액에 미치는 영향을 각각 분석하고자 한다. 에너지바우처 사업과 같이 정책수혜 기준이 구체적으로 명시된 경우, 가구소득이 해당 기준에 조금이라도 미달한다면 수혜대상에서 제외된다. 따라서 에너지바우처 사업의 수혜대상으로 선정되기 위해서는 동시에 2가지 조건이 충족되어야 한다는 것이 특징이다. 아래 <그림 1>은 에너지바우처 사업 수혜기준을 나타낸다. 그림에서 소득 및 가구원 특성 등 2개의 기준에 동시에 해당하는 교집합(A) 부분에 속하는 가구가 에너지바우처 수혜대상이다. 본 연구에서는 장애인, 임산부, 중증질환자 등 다양한 가구원 특성 가운데, 수혜자의 비중이 가장 높은 ‘노인 조건’을 중심으로 분석을 진행한다.²⁾

<그림 1> 에너지바우처 사업 수혜기준



2) 본 연구에서 활용한 ‘저소득가구 에너지소비 실태조사’에서 에너지바우처를 수급하는 1인 가구 가운데 가구원 특성 ‘노인 조건’을 충족하여 수혜자가 된 비중은 약 70%로 나타났다.

2. 문헌조사

에너지빈곤 문제를 해결하기 위해 도입된 에너지바우처 사업은 일회성 지급이 아닌 지속적인 바우처를 지급함과 동시에 규모 역시 큰 재정사업으로, 전 세계적으로 매우 드문 사례이다. 따라서 이와 관련된 선행연구들은 많지 않은 상황이다.

우선 에너지바우처 사업을 도입하기 위해 사전연구로 진행된 박광수·김수일(2009)은 에너지바우처의 지급 기준 및 수혜대상에 대해 논의를 하였으며, 이현주 등(2013)은 에너지바우처 사업 도입을 위해 필요한 전반적인 방향 및 체계를 분석하였다. 다음으로 에너지바우처 사업의 효과를 분석한 선행연구로는 한국개발연구원(2014), 한국에너지공단(2016), 이은솔 등(2019) 등이 있다.

한국개발연구원(2014)은 에너지바우처 사업 도입을 위해 수행된 예비 타당성조사 연구로, 2011~2012년 한국복지패널 자료를 통해 바우처의 효과를 분석하였다. 그 결과 에너지바우처 1만원은 저소득층 수혜자의 난방비 지출을 2,724원을 늘려 약 27%의 효과를 나타내는 것으로 분석했다. 다음으로 한국에너지공단(2016)은 수혜자를 대상으로 설문조사를 시행하여 2015년 동절기에 전년 대비 월평균 연료비 지출액이 11,036원 증가하였음을 제시하였는데, 이는 에너지바우처 금액의 44.6%에 해당한다.

우석진 등(2014)은 2010년 재정패널조사자료로 회귀불연속 방법론을 이용하여 문화바우처가 저소득층의 문화소비에 미치는 영향을 추정해 바 있다. 그 결과, 문화바우처의 정책대상 집단인 차상위계층이 비정책대상보다 문화 지출액을 0.36% 늘리는 것으로 나타났다. 차상위 계층을 결정하는 배정점이 최저생계비 120%로 명확하게 존재하기 때문에, 해당 연구는 회귀불연속 방법론을 활용하였다.

그리고 이석민·장효진(2015)은 2011~2012년 한국복지패널 자료로 회귀불연속 방법론을 통해 기초노령연금이 수혜가구의 소득과 소비에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과 기초노령연금 수혜가구는 비수혜가구에 비해 가처분소득 및 소비지출 수준이 낮게 나타났는데, 이는 기초노령연

금의 공급이 수혜가구의 복지에 기여하지 못함을 나타냈다.

해외의 경우, 1980년대 미국에서 식료품 바우처의 효과에 대한 연구가 다수 이뤄졌다. Senauer and Young(1986)은 PSID(Panel Study of Income Dynamics, University of Michigan)자료를 활용하여 식료품 바우처의 MPC(Marginal Propensities to Consume for Food)를 0.264~0.327로 추정하였다. Devaney and Fraker(1989)는 NFSC(Nationwide Food Consumption Survey) 자료를 활용하여 FIML(Full Information Maximum Likelihood)를 통해 식료품 바우처의 MPC를 0.212~0.424로 추정하였다. 따라서 이은솔 등(2019)에서 추정한 에너지바우처 효과가 식료품 바우처보다 상당히 높음을 확인할 수 있다.

이은솔 등(2019)은 미시자료를 활용하여 국내 학계 최초로 에너지바우처사업 효과를 실증분석하였다. 해당 연구는 한국복지패널 자료를 활용하여 PSM-DID(Propensity Score Matching estimation-Difference-In-Differences) 방법론을 통해 2014년을 기준으로 2016년 및 2017년과 비교하여 에너지바우처 효과를 추정하였다. 그 결과, 에너지바우처 금액의 51.9~57.7%에 해당하는 연료비 지출액 증가 효과가 나타남을 제시하였다.

본 연구는 개별 가구의 미시데이터를 이용하여 에너지바우처의 효과를 계량경제학적으로 추정한다는 점에서 이은솔 등(2019)와 목적이 유사하다. 그러나 국내 최초로 동계뿐 아니라 하계 에너지바우처 효과도 추정한다는 것이 차별점이다.

또한 2014년 12월에 국민기초생활보장법이 중위소득을 바탕으로 하는 상대적 기준으로 개정돼, 생계급여 및 의료급여의 수혜자가 크게 변화하였다. 즉, 2014년과 2016년 사이에 에너지바우처 사업이 시작됐을 뿐 아니라, 기초생활수급자도 동시에 큰 폭으로 변화했기 때문에 DID 방법론으로는 이를 구분하기 쉽지 않다.

본 연구에서는 기초생활수급 및 기초연금 효과를 고려하여 에너지바우처 사업의 순수 효과를 추정하였다는 것이 기존 선행연구와 가장 큰 차별점이다. 에너지바우처 사업의 수혜대상으로 선정되기 위해서는 소득과 가

구원 특성이라는 2개의 기준이 동시에 충족되어야 한다. 특히 각각의 기준은 의료급여의 소득기준 및 기초연금의 연령기준³⁾과 중복된다.

따라서 기초생활수급 및 기초연금 효과를 모두 고려하여 에너지바우처 사업의 순수한 효과를 추정하기 위하여, 본 연구에서는 다중 배정변수를 활용한 회귀불연속 방법론으로 분석을 진행한다.

III. 분석모형

일반적으로 정책효과를 분석하는데 가장 합리적인 방법은 무작위 배정(randomization)을 통하여 처리집단과 통제집단을 비교하는 것이다. 그러나 현실적으로 정책분석에 실험방법론을 적용하는 것이 어려우므로, 회귀불연속 모형과 같은 준실험방법이 자주 활용된다. Thistlethwaite and Campbell(1960)이 처음으로 회귀불연속 방법론을 제시한 이후, 사회과학 분야에서 해당 방법론은 최근까지 많이 이용됐다(Broockman, 2009; Caughey and Sekhon, 2011; Eggers et al., 2015, 등).

회귀불연속 방법론은 처리집단과 비교집단을 구분하는 배정변수가 명확히 존재하는 경우 이용되는 방법이다(Angrist and Pischke, 2008). 해당 방법론은 선정된 표본 내에서 무작위 배정(random assigned)이 이뤄져 내 생성이 통제된다고 가정한다(Lee and Cards, 2008).

회귀불연속 방법론을 적용하기 위해서는 정책 수혜기준인 배정변수는 연속변수이지만, 수혜기준 자체는 불연속적으로 이루어져야 한다. 이는 정책수혜 대상의 기준이 되는 배정점(cut-off) 주위의 표본들의 경우, 개별 가구들이 가지는 특성들과는 무관하게 배정점이 정해진 것이므로 가구들의 특성이 비슷할 것이라 가정할 수 있기 때문이다. 즉, 정책 수혜기준이 발표되기 전에 어느 수준에서 배정점이 결정되는지 알 수 없으므로, 배정점 주위 개별 가구들의 특성이 유의하게 다르지 않다고 가정할 수 있

3) 기초연금은 만 65세 이상이고 소득이 일정 기준 이하인 취약계층을 대상으로 한다.

다. 따라서 전체 표본이 아니라 배정점 주위의 표본들을 통해 정책의 국지적 평균처리효과(LATE, Local Average Treatment Effect)를 살펴본다.

만약 에너지바우처 사업의 배정점 전후로 개별 가구의 특성이 매우 큰 폭으로 달라진다면, 해당 정책 기준을 배정점으로 활용할 수 없다. 회귀불연속 방법론을 이용하려면, 사전적으로 배정변수의 불연속성 등을 확인해야 한다. 에너지바우처 사업의 경우 수혜기준이 어느 지점에서 설정되는지 개별 가구가 알 수 없다. 따라서 배정점 주위의 가구들의 특징은 유의미하게 변화하지 않기 때문에 정책분석에 회귀불연속 방법론을 활용할 수 있다.

회귀불연속 방법론은 배정점을 기준으로 통제집단과 처리집단이 명확히 구분되는 SRDD(Sharp Regression Discontinuity Design)와 통제집단과 처리집단이 확률적으로 구분되는 FRDD(Fuzzy Regression Discontinuity Design)로 나뉜다. 본 연구에서 분석하고자 하는 에너지바우처사업의 경우 선정기준이 소득 및 가구원 특성으로 명시되어 있으므로, 배정점 이상을 처리집단으로, 이하를 통제집단으로 배정하는 SRD를 사용하여 국지적 평균처리효과를 추정하고자 한다.

에너지바우처 사업 효과를 회귀불연속 방법론을 통해 분석하려면 배정변수를 소득과 가구원 특성 2개로 설정해야 한다. 만약 다중 배정변수를 고려하지 않고 1개의 배정변수만을 사용하여 분석을 하는 경우, 처리집단이 실제 에너지바우처 수혜가구를 정확히 대표하지 못하는 문제점이 나타난다.

또한 기초생활수급과 기초연금의 수혜기준이 에너지바우처 기준과 중복되기 때문에, 단일 배정변수만으로는 어떤 정책이 연료비 지출액 증가에 영향을 유의미하게 미치는지 구분하지 못한다.

따라서 본 연구에서는 다중배정변수를 활용한 회귀불연속 모형을 이용함으로써, 기초생활수급 및 기초연금 효과를 고려하여 에너지바우처 상비의 순수한 효과를 추정한다.

2010년대에 들어 배정변수가 2개 이상인 경우에 대한 연구들이 다수

이뤄졌다. Papay et al.(2011), Wong et al.(2013), Choi and Lee(2018) 등의 연구는 배정변수가 다수인 경우의 회귀불연속 방법론을 다루었다. 본 연구에서는 Choi and Lee(2018) 연구방법론을 통하여 분석을 진행한다. 해당 연구는 다른 선행연구들과 다르게, 각각의 배정변수가 종속변수에 미치는 효과(partial effects)를 반영하였고, 두 개의 배정변수가 ‘or’이 아닌 ‘and’를 만족하는 경우를 처리집단으로 분석한다는 점이 특징이다. 즉, 두 개의 배정변수가 모두 각각의 배정점을 넘어서야만 해당 정책의 수혜 가구로서 처리집단에 속한다.

본 연구의 배정점(cut-off)은 에너지바우처 수혜기준인, 만 65세(1955년 출생) 및 기준 중위소득 40%(682,803원)이다. 따라서 만 65세 이상이면서 동시에 의료급여 수급자인 경우 에너지바우처 사업의 수혜자로 간주하고 분석을 진행한다.

결론적으로 본 연구에서는 다중배정변수를 활용한 회귀불연속 방법론을 통해, 기초생활수급 및 기초연금이 미치는 영향을 고려한 에너지바우처 사업의 국지적 평균처리효과를 살펴본다. 본 연구에서 배정변수가 2개인 경우의 모형은 다음과 같다.

$$E(Y|S) = E(Y^{00}|S) + [E(Y^{10}|S) - E(Y^{00}|S)]D_1 + [E(Y^{01}|S) - E(Y^{00}|S)]D_2 + [E(Y^{11}|S) - E(Y^{10}|S) - E(Y^{01}|S) + E(Y^{00}|S)]D$$

where, $\delta_j \equiv 1[c_j \leq S_j]$ for $j = 1, 2$

여기서, Y 는 종속변수, S 는 배정변수, D_j 는 배정변수(S_j)가 배정점(c_j)을 초과할 때 1, 아니면 0의 값을 갖는 가변수이다.

$Y^{00}, Y^{10}, Y^{01}, Y^{11}$ 는 (D_1, D_2) 가 $(0,0), (1,0), (0,1), (1,1)$ 일 때의 값을 의미한다. 그리고 $D = D_1 D_2$ 로 계산된다. 종속변수는 개별 가구의 동절기 및 하절기 로그화된 에너지 지출액이며, 실제 추정하는 모형은 아래 식과 같다.⁴⁾

4) 본 연구에서는 비모수추정방법을 이용하였으며, 직사각커널함수(square-neighbor

위 식에서 변수 D_1, D_2, D 의 계수는 각각 아래 식의 $\beta_1, \beta_2, \beta_D$ 로 추정되고, $E(Y^{00}|S)$ 는 배정변수의 선형함수 형태($\mu(S)$)로 계산한다. 그리고 교차항 더미 D 의 계수(β_D)가 최종적으로 본 연구에서 살펴보고자 하는 평균처리효과이다.⁵⁾ 배정변수(D_1, D_2 는 각각 출생연도 및 소득) 외에 통제변수로 X_1 은 거주면적, X_2 는 전세 가변수, X_3 은 성별을 활용한다.

$$E(Y|S) = \mu(S) + \beta_1 D_1 + \beta_2 D_2 + \beta_D D + \gamma_1 X_1 + \gamma_2 X_2 + \gamma_3 X_3$$

IV. 분석결과

1. 분석자료

본 연구에서는 동절기 및 하절기 에너지바우처 효과를 분석하기 위하여 2019년 12월 서울연구원에서 조사한 ‘2019 저소득가구 에너지소비 실태 조사’ 자료를 활용하였다(서울연구원, 2019a).

해당 자료의 조사 대상은 서울시에 거주하는 저소득가구로서 최근 3개월간 월평균 가구소득이 2019년 기준 중위소득의 50%인 가구이다. 이는 『국민기초생활 보장법』에 따라 가구소득이 해당연도 기준 중위소득의 50% 이하인 가구를 저소득층으로 정의하고 있기 때문이다. 표본은 총 저소득 602가구이며, 이는 기초생활수급가구, 차상위계층, 기타 저소득가구로 유형화되어 있다. 실태 조사기간은 2019년 11월과 12월 사이 총 20일이었다.

본 연구에서는 에너지빈곤층 가운데 독거노인 비중이 높다는 결과를 활용하여 1인 가구에 한하여 분석한다(Romero et al., 2018). 실제로 ‘저소

kernel)를 사용하였다.

5) 만약 partial effect가 없다면 일반적인 이중차분모형(DID)의 평균처리효과(ATE)와 유사하다고 볼 수 있다.

특가구 에너지소비 실태조사' 총 602가구 가운데 1인 가구 수는 361로, 60%의 비중을 차지하고 있다. 602가구 중 에너지바우처를 수급한다고 응답한 가구는 147가구였는데, 이 가운데 1인 가구는 85가구로 약 60%의 비중을 차지하고 있다. 따라서 1인 가구를 대상으로 분석을 진행하여도, 저소득층 가운데 1인 가구의 비중이 높아 전체 표본의 약 60%를 활용하여 분석을 진행할 수 있다.

해당 자료는 계절별 연료별 지출액, 주택 점유형태, 주 냉난방 에너지원, 소득 및 지출액 등 에너지 소비와 관련된 다양한 정보를 담고 있다. 본 연구에서는 계절별로 총 연료비 지출액을 합산 후, 이를 동절기 및 하절기로 분류하여 이를 각각 분석하고자 한다. 다만 해당 자료의 연료비 지출액의 경우, 실제 지출한 금액만을 표기하였으므로 에너지바우처 금액이 포함되지 않았다. 에너지바우처는 현금이 아닌 쿠폰 및 차감 형식으로 지급되는데, 모든 가구가 지원금액을 전부 사용한다고 보기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 표본 내의 에너지바우처 수혜가구에 한하여 이은솔 등(2019)에서 제시한 MPC인 0.577를 에너지바우처 지원금액에 적용하여 연료비 지출액을 산정하였다.⁶⁾

앞서 살펴봤듯 우리나라의 에너지바우처 사업 관련 국내 연구로는 윤태연·박광수(2016), 윤태연 등(2019) 등이 있다. 해당 연구들은 모두 통계청의 '가계동향조사' 자료를 이용하여 국내 에너지빈곤에 미치는 영향을 분석하였으며, 다양한 추정방법을 통해 에너지빈곤율을 계산하였다. 그리고 가장 최근 연구인 이은솔 등(2019)은 한국복지패널 2017년 자료를 통해 바우처 효과를 분석하였다.

그러나 해당 연구들의 경우 모두 에너지바우처 사업이 도입 3년 이내인 2017년까지만 분석을 진행하였으므로, 2017년 이후 최근 자료를 활용한 정책효과 실증분석은 이뤄지지 않고 있다. 따라서 2019년 최근 자료인 '저소득가구 에너지소비 실태조사'를 통하여 에너지바우처 효과를 분석한

6) 강진성 검정을 위해 에너지바우처의 MPC를 0.5~0.7로 설정하여 분석한 결과, 추정치의 부호 및 통계적 유의성은 일관되게 나타났음을 확인하였다.

다. 그리고 2019년부터 동절기뿐 아니라 하절기 바우처도 시행되고 있다. 해당 자료는 분기별 연료비 지출액⁷⁾ 정보를 제공하고 있으므로 동절기 및 하절기를 구분하여 각각 분석을 진행한다.

본 연구에서 분석에 활용한 1인 가구의 기초통계량은 아래 <표 1>과 같다. 여기서 겨울철 연료비는 2018년 9월~2019년 5월 동안의 지출액을 의미하고, 여름철 연료비는 2019년 6월~8월의 지출액을 의미한다. 2019년 동계 에너지바우처의 실제 사용기간은 2018년 11월~2019년 5월, 하계 에너지바우처의 실제 사용기간은 2019년 7월~9월인데, ‘저소득가구 에너지 소비 실태조사’는 계절별로 연료비 지출액을 제공하기 때문에 지출 기간에 일부 차이가 존재하는 것은 분석자료상의 한계점이다.⁸⁾

<표 1> 활용 변수 소개

주요 변수	변수 생성 방법 및 설명	단위	출처
겨울철 연료비 지출액	2018년 9월~2019년 5월의 연료비 지출액	원	서울연구원(2019b)
여름철 연료비 지출액	2019년 6월~2019년 8월의 연료비 지출액	원	
출생연도	출생연도	년	
가구소득	월 평균 가구소득	원	
주거면적	주택 전체 전용면적	평	
가구주 성별	여자인 경우 1, 아니면 0의 값을 갖는 가변수	N/A	
주택 소유형태	전세인 경우 1, 아니면 0의 값을 갖는 가변수	N/A	
냉난방 에너지 부족 일수	2년간 냉난방 부족 일수	일	

월 평균소득은 약 67만원으로 전반적으로 소득 수준이 낮음을 확인할 수 있다. 또한 주거면적의 평균값이 약 10평으로 나타났다. 여성의 비중이

7) 본 연구에서 정의한 연료비는 연탄, 등유, 경유, 프로판(LPG), 도시가스, 전력, 열(지역난방) 등의 모든 지출액을 합산한 비용을 의미한다.

8) ‘저소득가구 에너지소비 실태조사’의 여름철 연료비 지출액은 2019년 6~8월 연료비 지출액으로 조사되었다. 그러나 여름철 냉방비의 핵심이 되는 7~8월 전기요금은 모두 포함되어 있다.

전체 가운데 74%를 차지하고 있으며, 전세를 사는 경우가 9%로 나타났다. 전체 표본 가운데 자가를 보유한 경우는 0건이었으며, 대부분 월세 형태의 주택점유형태를 가지고 있다.

이상의 데이터에 대한 1인 가구의 기초통계량은 다음 <표 2>와 같다. 겨울철 난방비 지출액은 약 11만 5천원, 여름철 냉방비 지출액은 약 2만 5천원으로 나타났다. 출생연도의 평균값은 1954년으로, 1인 가구의 다수가 고령층임을 확인할 수 있다. 또한 월평균 소득은 약 67만원으로, 평균 소득이 기준 중위소득의 40%로 낮은 수준임을 확인할 수 있다. 그리고 주거면적의 경우, 평균적으로 10평이며 최대값이 18평으로 주거면적이 넓지 않았다. 주택 소유형태는 자가, 전세, 월세로 구분되어 있다. 그러나 표본 내에서 자가를 보유한 가구가 없으므로 전세와 월세로 구분되는데, 전세의 비중은 9%로 나타났다.⁹⁾

<표 2> 기초통계량

주요 변수	평균	최소값	최대값	표준편차
겨울철 연료비 지출액(원)	115,782	18,000	315,622	47,185
여름철 연료비 지출액(원)	24,959	3,000	60,000	10,684
출생연도(년)	1954	1935	1997	9
월 평균소득(원)	671,737	350,000	850,000	130,566
주거면적(평)	9.68	5	18	2.08
가구주 성별	0.74	0	1	0.44
주택 소유 형태	0.09	0	1	0.28
난방 에너지 부족 일수*	26.0	2	50	10.58
냉방 에너지 부족 일수*	31.3	1	60	15.13
가구 수	361			

주) *: 냉난방 에너지 부족 일수의 경우, 부족하다고 응답한 가구의 기초통계량을 의미한다. 난방의 경우 134가구가, 냉방의 경우 136가구가 에너지를 적정 수준으로 하지 못하고 있다고 응답하였다

9) 본 연구에서 활용한 소득의 경우, 정부의 생계급여 지원액을 포함되어 있다. 따라서 수혜선정 기준에는 생계급여 지원금이 포함되기 이전인 소득인정액이 활용되므로, 생계급여 수혜 가구의 경우 2019년 평균 생계급여 지원금을 차감하여 가구별 소득을 계산하여 분석에 활용하였다.

그리고 2019년 1인 가구의 에너지바우처 지급액은 아래 <표 3>과 같이 동절기 및 하절기 각각 86,000원 및 5,000원이다. 지원금액은 가구소득 및 에너지빈곤 정도에 관계없이 가구원 수에 따라 금액이 차등적으로 지급된다. 또한 해당 표는 '저소득가구 에너지소비 실태조사'에서 에너지바우처 지원금액이 연료비 지출액에서 차지하는 비중을 나타낸다.

1인 가구의 경우 하절기 에너지바우처 지원금액이 난방비에서 차지하는 비중은 20%, 동절기 지원금액이 난방비에서 차지하는 비중은 74%로 나타났다. 즉, 연료비 지출액 사용액 대비 에너지바우처 지원금액을 살펴봤을 때 하절기의 비중이 동절기에 비해 그 비중이 1/3가량으로 낮은 수준임을 확인할 수 있다.¹⁰⁾

<표 3> 2019년 에너지바우처 지급 총계 및 바우처 비중

구성원 수	에너지바우처 지원금액 (A)		평균 연료비 지출액 (B)		에너지바우처 비중 (A/B)	
	하절기	동절기	하절기	동절기	하절기	동절기
1인	5,000원	86,000원	24,959원	115,782원	20%	74%
2인	8,000원	120,000원	30,819원	141,649원	26%	85%
3인 이상	11,500원	145,000원	42,964원	161,730원	27%	90%

출처: 산업통상자원부·한국에너지공단(2019) 및 저자계산

2. 배정변수의 불연속성 확인

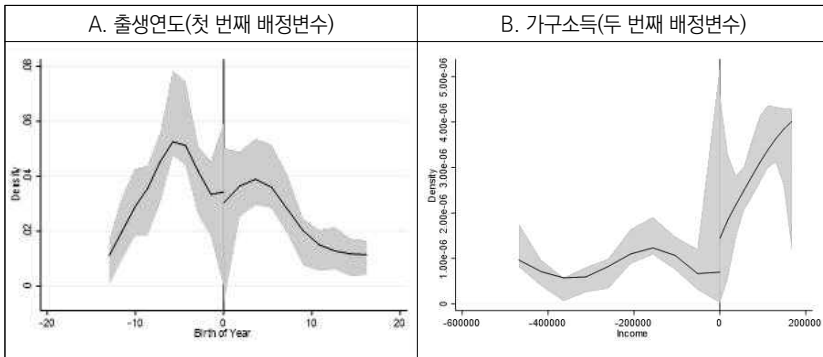
회귀불연속 방법론을 적용하기 위해서는 배정변수가 배정점에서 연속적으로 나타나야 한다. 만약 배정변수가 배정점 근처에서 불연속적이 아니라면, 이는 에너지바우처 정책수혜 여부 때문이 아니라 다른 요인으로 인한 영향이 존재할 수 있기 때문이다. 따라서 이는 연속성 가정에 위배되기 때문에, 정책효과를 식별할 수 없다. 아래 <그림 2>는 출생연도와 가구

10) 정부에서 기초생활수급자 선정에 활용하는 소득인정액과 본 연구에서 활용한 소득에 일부 차이가 있으므로, 본 연구에서 계산한 에너지바우처 수급요건에 충족하는 가구와 실제 에너지바우처 수급자 사이에도 차이가 존재한다. 따라서 수급요건에 충족하지만 에너지바우처 비수급으로 표기한 가구들을 제외하고 분석을 진행하였다.

소득의 배정점에 대한 밀도(density)분석을 나타낸다.¹¹⁾

좌측 패널(A)에서 가구주의 나이를 나타내는 X축의 0값이 나이 배정점(만 65세)을 나타내며, 우측 패널(B)에서 가구소득의 역순을 나타내는 X축의 0값이 소득 배정점(682,803원)을 나타낸다.¹²⁾ 그 결과, 두 패널 모두 배정점에서 불연속적 모습이 나타나지 않았다. 따라서 출생연도와 가구소득이 정책 기준점인 배정점에서 인위적인 단절이 이뤄지지 않기 때문에, 본 연구에서는 두 변수를 배정변수로 활용한다.¹³⁾

〈그림 2〉 배정점 밀도분석



본 연구에서는 Choi and Lee(2018)에서 활용한 대역폭(bandwidth) 설정 방식을 활용하여 분석을 진행하였다. 본 연구에서는 우선 2개의 배정변수(출생연도 및 가구소득)를 각각 정규화한 후 대역폭을 설정하였다.¹⁴⁾ 본 연구에 사용된 대역폭은 아래 〈그림 3〉과 같이 나타난다. 결과적으로 본 연구에서 실제 분석에 활용한 표본은 붉은색 마름모로 표시되어 있다. 그림의 X축은 첫 번째 배정변수인 출생연도로 계산한 가구주 나이이며,

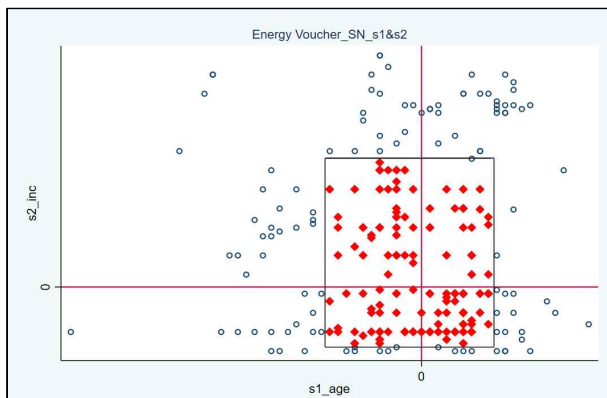
- 11) 본 연구에서는 Cattaneo et al.(2019)이 제안한 기법을 통해 배정변수들의 단절 여부를 확인하였다.
- 12) 우측 패널에서 X축이 0보다 큰 경우 소득이 배정점(682,803원)보다 높은 가구(차상위계층)를, 0보다 작은 경우 소득이 배정점보다 낮은 가구를 의미한다.
- 13) 음영은 신뢰구간을 나타낸다. 두 패널에서 배정점의 좌우에서 신뢰구간이 모두 겹치는 것을 확인할 수 있다.
- 14) 대역폭은 $N^{-1/(k+4)}$ 으로 계산된다. 여기서 N은 가구 수, k는 배정변수 개수(2개)이다.

0의 값이 배정점 만 65세를 의미한다. Y축은 두 번째 배정변수인 가구소득의 역순으로, 0의 값이 배정점 682,803원을 의미한다. 즉, Y축이 양(+)이면 소득이 682,803원보다 낮은 가구, Y축이 음(-)이면 배정점보다 소득이 높은 가구이다.

본 연구에서는 집단 간 동질성이 보장되도록 전체 표본이 아니라 배정점인 근처, 즉 나이가 65세 전후 및 소득이 68만원 부근인 가구를 대상으로 에너지바우처에 대한 국지적 평균처리효과를 분석하였다. 즉, 소득 기준으로 판단할 경우, 68만원보다 소득이 일정 수준 낮은 1, 2사분면 가구(기초생활수급자)와 68만원보다 소득이 일정 수준 높은 3, 4사분면 가구(차상위계층)를 비교한 것이다.

따라서 정책수혜의 두 기준을 모두 만족하는 1사분면의 가구들이 만 65세 이상이며 소득이 682,803원 이하로, 에너지바우처 수혜대상이다. 반면 아래 그림의 3사분면 마름모 가구들은 소득과 나이가 1, 2, 4사분면 마름모 가구들과 크게 차이가 나지 않지만, 이로 인하여 에너지바우처, 기초생활수급, 기초연금¹⁵⁾을 모두 수급하지 못하는 에너지복지 사각지대에 놓인 가구로 볼 수 있다.

〈그림 3〉 본 연구에서 분석에 활용한 대역폭 및 표본



15) 가구원 나이가 65세를 넘어 기초연금 수급자격을 충족하는 가구는 1, 3사분면에 속한다.

3. 동절기 및 하절기 에너지바우처 정책효과 분석

본 연구의 최종 회귀불연속 모형의 주요 변수설명과 동절기 및 하절기 연료비 지출액에 추정결과는 각각 아래 <표 4>, <표 5>와 같다. D는 두 가지 배정점을 모두 넘어서 에너지바우처 수혜 조건을 만족할 때 1을 가지는 가변수, D1은 첫 번째 배정점인 1955년 이전에 태어난 가구일 경우 1을 가지는 가변수, D2는 두 번째 배정점인 682,803원보다 가구소득이 낮을 때 1을 가지는 가변수를 뜻한다.

따라서 D1의 계수는 기초연금 수급자격에 해당할 때 연료비 지출액에 미치는 영향으로, D2의 계수는 의료급여 수급자격에 해당할 때 연료비 지출액에 미치는 영향으로 해석할 수 있다. 그리고 최종적으로 D의 계수가 본 연구에서 다중 배정변수를 활용한 회귀불연속 모형을 통해 추정한 에너지바우처의 국지적 평균처리효과이다.

<표 4> 가변수 설명

가변수	설명
D1	1955년 이전에 태어난 가구일 경우 1, 아니면 0을 갖는 가변수
D2	682,803원보다 가구소득이 낮을 때 1, 아니면 0을 갖는 가변수
D	D1과 D2가 모두 1일 때 1, 아니면 0을 갖는 가변수

<표 5> 연료비 지출액에 대한 회귀불연속 모형 추정결과

변수	연료비 지출액			
	동절기		하절기	
	계수	t-value	계수	t-value
D	0.42***	2.82	0.03	0.14
D1	-0.07	-0.39	0.09	0.48
D2	0.43**	2.02	0.45*	1.76
거주면적(X1)	0.02	0.90	0.02	0.55
전세(X2)	0.44***	3.25	0.30*	1.84
성별(X3)	-0.15*	-1.85	-0.15*	-1.76
가구 수	117			

주) ***: p-value(0.01), **: p-value(0.05), *: p-value(0.1)

1) 동절기 난방비 지출액 추정결과

우선 <표 5>에서 동절기 난방비 지출액에 대한 추정결과, 에너지바우처 수혜를 나타내는 가변수 D의 계수 값이 유의수준 1%에서 양(+)의 효과가 있는 것으로 나타났다. 이는 급여수급 및 기초연금이 연료비 지출액에 미치는 영향을 제외한, 겨울철 에너지바우처의 효과가 유의미하게 존재함을 나타낸다. 즉, 동계의 경우 에너지바우처 수혜 가구는 비수혜가구에 비하여 난방비 지출을 약 42% 늘렸음을 확인할 수 있다.

또한 가구소득이 68만원 이하를 나타내는 가변수 D2의 계수는 유의수준 5%에서 양(+)으로 나타났다. 즉, 두 번째 배정변수인 가구소득이 배정점(68만원)보다 낮은 기초생활수급 가구가 배정점보다 소득이 일부 높은 가구(비수급자인 차상위계층)에 비하여 오히려 연료비를 43% 더 지출하고 있다는 의미이다. 앞서 살펴보았듯, 소득이 배정점보다 낮을 때 해당 가구는 기초생활수급의 소득 조건을 충족한다. 이 가운데 대다수가 의료급여뿐 아니라 생계급여도 지원받고 있으므로,¹⁶⁾ 생계급여 수급으로 인하여 실질소득이 증가하여 차상위계층보다 난방비를 더 지출하고 있다고 볼 수 있다.

앞서 기초통계량에서 살펴봤듯, 본 분석에 활용한 전체 가구들은 저소득층을 대상으로 한 가구이기 때문에 연료비 지출액 자체가 월평균 여름철 8,300원, 겨울철 12,800원으로 낮은 수준이다. 특히 위 추정결과는 기초생활수급자와 차상위계층을 비교한 것이므로, 이들의 연료비 지출액은 더 낮을 것이고 이에 따라 두 그룹 간 상대적인 연료비 지출액 차이 비율(추정결과 계수)이 크게 나타난 것으로 보인다.

다음으로, 만 65세 이상의 가구를 나타내는 가변수 D1의 계수는 통계적으로 유의하지 않았다. 1955년 이전에 출생한 가구주는 기초연금의 연령 기준을 충족하지만, 기초연금을 받는 가구의 경우 기초연금급여가 전액 기초보장법상 소득으로 인정되기 때문에 통계적 유의성이 나타나지 않

16) 표본 내 의료급여 수급자 가운데 생계급여 수급자의 비중은 89%이다.

은 것으로 해석할 수 있다. 남찬섭·허선(2018)의 연구에서도 현행법상 기초연금이 모두 소득으로 인정되는 문제점을 지적한 바 있다. 즉, 이는 기초연금급여로 인하여 연금액만큼 현금급여에서 공제되므로 혜택이 없고, 오히려 가처분소득 증가로 인하여 기초생활수급에서 탈락할 가능성이 존재하기 때문이다. 실제로 기초연금 미수령 인원은 2017년 42,905명에서 2019년 49,232명으로 14.7% 증가한 바 있다.

통제변수인 거주면적의 경우 난방비 지출액에 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 조하현 등(2019) 및 신동현 등(2019) 등 다수의 연구결과에서 주거면적이 커질수록 연료비 지출액이 증가하는 것으로 나타났지만, 본 연구의 분석결과에서는 통계적 유의성이 없게 나타났다. 이는 앞서 〈표 2〉에서 살펴봤듯, 본 연구에서 활용한 에너지소비 실태조사가 저소득층을 대상으로 이뤄졌기 때문에 표본 내에서 주거면적의 편차가 매우 작기 때문이다. 실제로 본 연구에서 분석한 표본 대상을 살펴보면, 주거면적의 최소값은 5평, 최대값은 18평, 평균은 10평으로 나타났다. 표준편차는 2평으로, 저소득가구 대부분이 10평 남짓한 공간에서 거주하기 때문에 해당 통제변수는 연료비 지출액에 영향을 미치지 못한 것으로 해석된다.

그에 비해 전세 여부를 나타내는 통제변수는 주택 점유형태가 전세일 때 1의 값을 가지는 가변수로, 전세 형태로 거주하는 경우 유의수준 1%에서 난방비 지출액에 양(+)의 영향을 미쳤다. 전세에 사는 가구의 경우 비전세 가구에 비하여 연료비 지출액이 44% 더 높은 것으로 나타났다. 이는 전세 가변수와 개별 가구 자산의 상관관계가 비교적 높은 수준($\rho = 0.5$)이기 때문이다.

가구주 성별은 가구주가 여성일 때 1의 값을 가지는 가변수로, 난방비 지출에 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 여성이 남성보다 에너지 소비를 많이 한다는 선행연구와 다른 결과이다(홍종호 등, 2018; 예민지, 2018). 본 연구에서 분석한 1인 가구의 출생연도 평균값은 1954로, 한국 나이로 약 65세이다. 따라서 선행연구들의 일반적인 성별 가변수와 부호가 다르게 나타난 것으로 보인다. 윤태연 등(2019)은 소득이 낮은 노

인가구일수록 연료비 지출액을 줄이는 모습이 나타남을 제시한 바 있다.

2) 하절기 냉방비 지출액 추정결과

다음으로 하절기 냉방 연료비 지출액의 경우, D의 계수가 유의하지 않게 나타났다. 즉, 하절기 에너지바우처의 정책효과는 나타나지 않았다. 이는 동절기와 대비되는 결과로, 2019년 하절기 3개월 동안 사용할 수 있는 1인 가구의 에너지바우처 지원금액이 5,000원으로 매우 적은 수준이었기 때문이다. 앞서 <표 3>에서 살펴봤듯, 표본 내 1인 가구의 경우 하절기 에너지바우처 지원금액이 냉방비 지출액에서 차지하는 비중은 20%인 반면, 동절기 에너지바우처 지원금액이 난방비 지출액에서 차지하는 비중은 74%로 큰 차이가 나고 있음을 확인할 수 있다.

전체 361개의 1인 가구 가운데 지난 2년간 냉방 에너지 부족하다고 응답한 가구는 136가구였다. 이는 약 38% 가구가 냉방 에너지를 적정 수준으로 지출하지 못하고 있음을 의미한다. 그리고 냉방 에너지 부족 일수의 평균은 31.3일로 나타났다.

1인 가구 중 에너지바우처를 받는 가구 수는 85인데, 바우처를 수혜하고 있음에도 불구하고 냉방 부족일수를 표기한 가구 수는 36으로 나타났다. 이는 에너지바우처 수혜가구 가운데 냉방 에너지를 적정 수준으로 지출하지 못하고 있는 가구는 약 42%임을 의미한다. 그리고 이들의 냉방에너지 부족일수는 41.5일로 오히려 전체 1인 가구와 비교했을 때보다 더 크게 나타났다.

따라서 본 연구에서 살펴본 냉방 에너지바우처의 국지적 평균처리효과가 유의하지 않다는 것은, 냉방 에너지바우처의 효과가 미미하다는 것으로 해석할 수 있다.

하절기 D1의 계수는 동절기와 마찬가지로 유의성이 나타나지 않았다. 그러나 D2의 계수는 0.45로 유의미하게 나타났다. 즉, 배정점보다 소득이 낮은 가구들이 여름철 차상위계층에 비하여 연료비를 45% 더 많이 지출한다는 의미이다. 이는 두 번째 배정변수인 가구소득이 배정점보다 낮을

때 의료급여의 소득 기준을 충족하므로, 급여수혜로 인한 냉방비 지출 증가 효과로 볼 수 있다.¹⁷⁾

통제변수인 거주면적의 경우 동절기와 마찬가지로 유의성이 확인되지 않았다. 이는 앞서 살펴본 바와 같이, 분석대상 가구들의 거주면적이 협소하고 편차가 없기 때문이다. 가변수의 경우, 냉방비 지출에 유의하게 양(+)의 영향을 미치고 있다. 그리고 성별 가변수 역시 동절기와 유사하게 냉방비 지출에 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

4. 강건성 확인(robustness check)

회귀불연속 방법론에서 대역폭을 다양하게 변화시키더라도, 그 결과의 강건성이 보장되어야 한다. 해당 방법론에서는 대역폭을 어느 수준까지 설정하는 지가 매우 중요하다. 이는 추정치의 오차가 너무 크지 않아야 함과 동시에, 추정치의 정확도가 일정수준 유지되어야 하기 때문이다. 즉, 대역폭을 너무 크게 설정하면 추정치의 오차가 커지고, 작게 설정한다면 추정치의 정확도가 떨어진다.

따라서 본 연구에서도 강건성을 확인하기 위해, 대역폭을 변화시켜 분석결과를 비교한다. 강건성 확인을 위하여, 정규화된 배정변수에 대해 앞서 분석에 활용한 기준 대역폭에 $\pm 10\%$ 를 적용하였다. 아래 <표 6>은 동절기 및 하절기 냉난방 연료비 지출액에 대해 대역폭을 변화한 경우 강건성 결과를 나타낸다. 기준 대역폭의 $\pm 10\%$ 에 따라 분석 가구 수는 75~134로 나타났다.

동절기 난방 연료비 지출액에 대한 분석결과, 에너지바우처 수혜 가변수 D 및 가구소득이 68만원 이하를 나타내는 가변수 D2의 계수는 대역폭에 관계없이 양(+)의 값으로 유의하게 나타났다. 반면, 만 65세 이상의 가구를 나타내는 가변수 D1의 계수는 모든 대역폭에서 유의성이 없는 것으

17) 하절기의 경우, 가구들이 냉방 연료비 지출액을 늘리기 위해서는 선풍기 등 냉방 전 자제품을 보유해야 한다는 전제가 필요하다. 본 연구에서 분석한 가구들은 모두 선풍기를 최소 1대 이상 가지고 있음을 확인하였다.

로 나타났다.

하절기 냉방 연료비 지출액에 대한 분석결과, 에너지바우처 수혜 가변수 D 및 만 65세 이상의 가구를 나타내는 가변수 D1의 계수는 모든 대역폭에서 유의성이 없게 나타났다. 반면, 가구소득이 68만원 이하를 나타내는 가변수 D2의 계수는 모두 대역폭에 관계없이 양(+)의 값으로 유의하게 나타났다.

결과적으로 대역폭을 변경하더라도, 동절기 및 하절기 주요 변수의 계수 부호 및 유의성은 모두 유지됨을 확인하였다.

〈표 6〉 대역폭 변화에 따른 강건성 확인

변수	동절기 난방 지출액				하절기 냉방 지출액			
	기준 대역폭×90%		기준 대역폭×110%		기준 대역폭×90%		기준 대역폭×110%	
	계수	t-value	계수	t-value	계수	t-value	계수	t-value
D	0.44**	2.25	0.45***	3.27	0.13	0.60	0.03	0.19
D1	0.07	0.25	-0.03	-0.20	0.11	0.36	0.07	0.45
D2	0.44*	1.84	0.39**	2.01	0.61**	2.10	0.50**	2.25
거주면적(X1)	0.05*	1.68	0.004	0.19	0.05	1.38	0.01	0.32
전세(X2)	0.90***	5.41	0.33**	2.41	0.81***	3.69	0.23	1.45
성별(X3)	-0.09	-0.83	-0.16**	-2.13	-0.23**	-1.75	-0.14*	-1.79
가구 수	75		134		75		134	

주) ***: p-value(0.01), **: p-value(0.05), *: p-value(0.1)

V. 결론 및 시사점

본 연구의 목적은 동절기 및 하절기 에너지바우처 사업이 개별 가구들의 연료비 지출액에 미치는 효과를 살펴보는 것이다. 에너지바우처 사업의 수혜기준은 크게 소득과 가구원 특성으로 나뉜다. 에너지빈곤 가구 중 독거노인의 비중이 높기 때문에, 본 연구에서는 2019년 저소득가구 에너지소비 실태조사¹⁾ 표본의 60%를 차지하는 1인 가구를 대상으로 분석을 진행하였다. 그리고 에너지바우처의 여러 가지 가구원 특성 가운데, 수혜자

의 비중이 가장 큰 노인 가구를 분석대상으로 설정하였다.

그러나 에너지바우처의 2가지 수혜기준이 각각 기타 복지사업인 의료급여 및 기초연금의 기준과 중복되기 때문에, 본 연구에서는 에너지바우처 사업의 고유한 효과를 살펴보고자 두 개의 배정변수를 활용한 회귀불연속 방법론을 이용하였다.

따라서 다중배정변수를 활용함으로써 기초생활수급 및 기초연금수급의 한계효과를 고려하여 동절기 및 하절기 에너지바우처의 국지적 평균처리효과를 분석한 것이 본 연구의 차별점이다. 즉, 유사한 환경에 있는 非수혜가구와 수혜가구를 비교·분석함으로써, 에너지복지 사각지대에 속한 에너지바우처 非수혜가구가 연료비 지출에 상대적으로 큰 압박을 받고 있음을 실증분석하였다는 점에서 의의가 있다.

본 연구의 주요 결과는 다음과 같이 2가지이다. 첫째, 동절기의 경우 난방 에너지바우처 수혜자는 난방비 지출액을 42% 늘렸지만 하절기의 경우 냉방 에너지바우처 효과가 나타나지 않았다. 이는 2019년 하절기 에너지바우처 사업이 처음으로 도입되었지만, 1인 가구의 경우 그 지원금액이 여름철 3개월간 총 5,000원에 해당하는 등 금액 자체가 매우 낮은 수준이었기 때문에 이와 같은 결과가 나타났을 것으로 해석된다.

둘째, 첫 번째 배정점인 출생연도 가변수는 연료비 지출액에 유의미한 영향을 미치지 못했지만 두 번째 배정변수인 가구소득 가변수는 동절기 및 하절기 연료비 지출액을 모두 유의미하게 증가시키는 것으로 나타났다. 즉, 가구주 나이가 만 65세 이상으로 기초연금 수급자격을 가지는 가구는 나이가 65세보다 조금 낮아 기초연금 수급자격이 없는 가구에 비하여 연료비 지출액을 늘리는 모습은 나타나지 않았다. 반면 가구소득이 68만원 미만으로 의료급여 수급자격 가지는 가구는 소득이 68만원보다 조금 높아 의료급여 수급자격이 없는 가구에 비하여 연료비를 유의미하게 늘리는 모습이 나타났다. 이는 생계급여 및 의료급여를 포함하는 기초생활수급이 냉난방 지출에 상당히 큰 영향을 미치고 있음을 의미한다.

이상의 분석결과를 통해 얻은 시사점은 다음과 같이 2가지이다. 첫째,

하절기 에너지바우처 지원금액을 2019년 기준 지원금액보다 대폭 늘려야 한다는 것이다. 동절기 에너지바우처를 수급하는 가구의 경우, 기존 복지 정책인 기초생활수급 및 기초연금수급을 고려하더라도 에너지바우처 정책효과가 유의미하게 나타났다.

그러나 하절기의 경우, 에너지바우처의 유의미한 효과가 포착되지 않았다. 냉방 에너지 부족일수를 통해 살펴봤을 때, 하계 에너지바우처를 받는 가구들도 아직까지 냉방 에너지를 적정 수준으로 소비하지 못하고 있는 상황이다. 따라서 이와 본 연구의 추정결과를 통해 볼 때, 2019년 신설된 하계 에너지바우처의 경우 현재 에너지빈곤층이 적정 수준으로 냉방 에너지를 소비하도록 하는데 그 지원금액이 충분치 않다고 볼 수 있다.

기초통계량 비교에서 확인할 수 있듯이, 연료비 지출액 대비 에너지바우처 지원금액의 비중은 하절기의 경우 20%, 동절기의 경우 74%로 2019년 기준 3배가량 차이가 나타났다. 물론 예산상 제약이 있겠지만, 단순한 예시로 겨울철과 그 비중을 맞추려면 현재보다 3배가량 늘릴 필요가 있다. 따라서 향후 하절기 에너지바우처 지원금액을 늘림으로써, 에너지빈곤 가구가 폭염을 극복할 수 있도록 지원이 필요하다.

둘째, 본 연구에서는 표본 가운데 가구소득이 68만원, 나이가 65세 부근의 가구만을 이용하여 분석을 진행하였다. 이는 개별 가구의 상황이 에너지바우처 수급가구와 유사하지만, 소득이나 나이가 에너지바우처 수급 기준에 일부 미치지 못해 에너지복지 사각지대에 놓인 가구를 비교대상으로 실증분석을 진행한 것이다. 즉, 에너지바우처의 국지적 평균처리효과를 추정한 결과 동절기 에너지바우처 수급가구가 비수급가구에 비하여 연료비 지출액을 42% 늘렸는데, 가구의 경제적 상황이 비슷하지만 미세한 차이로 수급조건에서 탈락하여 에너지복지 사각지대에 놓인 가구는 그만큼 난방비 지출을 원하는 수준으로 하지 못하고 있음을 나타낸다.

결론적으로 에너지바우처 사업은 난방을 원하는 수준으로 하지 못하는 에너지빈곤층의 연료비 지출액을 늘리는데 상당한 기여를 하고 있다고 평가할 수 있다. 반면, 위와 같이 현행 에너지바우처 수급기준에서는 가구소

득 및 가구원 특성 기준 가운데 일부라도 충족하지 못하는 에너지빈곤 가구는 국내 에너지복지 정책 중 가장 규모가 큰 에너지바우처 사업의 사각지대에 놓이게 된다. 따라서 향후 에너지바우처의 수급 기준을 등급화하여 대상과 지원금액을 차등화하거나, 이은솔 등(2019), 조하현·김해동(2020)에서 제시한 바와 같이 주택의 에너지소비환경, 에너지효율성 및 필수적인 지출을 제외한 잔여소득 개념을 도입하여 수혜대상을 확장하는 방안에 대한 검토가 필요하다.

마지막으로 본 연구는 분석에 활용한 소득변수와 실제 정책 수혜선정 과정에서 이용되는 소득인정액은 일부 상이하여, 분석상 소득조건에 충족하지만 에너지바우처 비수급으로 표기한 가구들을 제외했다는 한계가 있다. 그러나 향후 정책수혜그룹을 확률적으로 구분하는 FRDD로 분석을 진행할 경우, 이와 같은 한계점을 극복하여 더 심도 있는 분석이 가능할 것이다. 또한 에너지바우처 외 전기요금할인제도 및 등유바우처 등의 기타 에너지복지 정책을 함께 고려하여 분석할 필요가 있다.

■ 참고문헌 ■

- 남찬섭·허선, 2018, “공공부조와 기초연금 등 각종 현금급여 간의 관계설정의 원칙: 공적 급여 간에 보충성 원리를 어떻게 적용할 것인가?,” 『비판사회정책』, 59, pp.193-230, DOI: 10.47042/ACSW.2018.05.59.193.
- 보건복지부, 2019, 『국민기초생활보장사업안내』, 세종: 보건복지부.
- 박광수·김수일, 2009, 『저소득층을 위한 에너지 바우처 제도 연구』, (기본연구보고서; 09-02), 의왕: 에너지경제연구원.
- 산업통상자원부, 2019.8.28., “내년도 산업부 예산 9조 4,608억원, 23% 확대 편성,” 보도 자료.
- 산업통상자원부·한국에너지공단, 2019, 『2019년도 에너지바우처 사업 안내』, 울산: 한국에너지공단.
- 서울연구원, 2019a, 『2019 저소득가구 에너지소비 실태조사』, 서울: 서울연구원.
- _____, 2019b, 『서울시 저소득가구 에너지소비 실태와 에너지빈곤 현황』, (서울연: 2019-OR-25), 서울: 서울연구원.
- 신동현·임형우·조하현, 2019, “확률경계모형(SFA)을 이용한 국내 주택용 난방에너지 소

- 비효율 비교 분석,” 『한국경제연구』, 37(2), pp.151-185.
- 예민지, 2018, “1인 가구 에너지 소비행태 분석,” 석사학위 논문, 서울대학교, 서울.
- 우석진·김인유·정지운, 2014, “문화바우처가 저소득층 문화소비에 미치는 인과적 효과,” 『재정학연구』, 7(1), pp.29-51.
- 윤태연·박광수, 2016, 『에너지빈곤층 추정 및 에너지 소비특성 분석』, (기본연구보고서: 16-02), 울산: 에너지경제연구원.
- 윤태연·이은솔·박광수, 2019, “가구부문 미시자료를 활용한 에너지빈곤층 추정방법 비교 연구,” 『에너지경제연구』, 18(1), pp.33-58, DOI: 10.22794/keer.2019.18.1.002.
- 이석민·장효진, 2015, “기초노령연금이 수급가구의 소득과 소비에 미친 영향: 회귀불연속설계 접근,” 『국정관리연구』, 10(2), pp.117-142, DOI: 10.16973/jgs.2015.10.2.006.
- 이은솔·박광수·이윤·윤태연, 2019, “가구부문 미시자료를 활용한 에너지바우처 효과 추정에 관한 연구,” 『자원·환경경제연구』, 28(4), pp.527-556.
- 이현주·박세경·박광수·한치록·전지현, 2013, 『에너지 바우처 도입방안 연구』, (정책보고서 2013), 세종: 한국보건사회연구원.
- 조하현·김해동, 2020, “에너지빈곤층 추정 방법론 비교·정리 및 국내 에너지복지 정책에 대한 개선방안,” 『입법과 정책』, 12(1), pp.203-238, DOI: 10.22809/nars.2020.12.1.008.
- 조하현·임형우·김해동, 2019, “국내 에너지빈곤율 측정 및 에너지빈곤 정확도 분석,” 『환경정책』, 27(4), pp.41-74, DOI: 10.15301/jepa.2019.27.4.41.
- 한국개발연구원, 2014, 『에너지 바우처 지원사업』, (2014년도 예비타당성조사 보고서), 세종: 한국개발연구원 공공투자관리센터.
- 한국에너지공단, 2016, 『2016년 에너지바우처 패널조사 연구 결과보고서』, 울산: 한국에너지공단.
- 홍종호·오형나·이성재, 2018, “가구 패널자료를 이용한 가계부문 에너지 소비행태 분석-1인 가구 및 고령가구를 중심으로,” 『자원·환경경제연구』, 27(3), pp.463-493, DOI: 10.15266/KEREA.2018.27.3.463.
- Angrist, J. D. and J. S. Pischke, 2008, *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*, Princeton: Princeton university press.
- Broockman, D. E., 2009, “Do congressional candidates have reverse coattails? Evidence from a regression discontinuity design,” *Political Analysis*, 17, pp.418-434, DOI: 10.1093/pan/mpp013.
- Cattaneo, M. D., N. Idrobo, and R. Titiunik, 2019, *A practical introduction to regression discontinuity designs: Foundations*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Caughy, D. and J. S. Sekhon, 2011, “Elections and the regression discontinuity

- design: Lessons from close U.S. house races 1942-2008," *Political Analysis*, 19, pp.385-408, DOI: 10.1093/pan/mpr032.
- Choi, J. Y. and M. J. Lee, 2018, "Regression discontinuity with multiple running variables allowing partial effects," *Political Analysis*, 26(3), pp.258-274, DOI: 10.1017/pan.2018.13.
- Devaney, B. and T. Fraker, 1989, "The effect of food stamps on food expenditures: An assessment of findings from the nationwide food consumption survey," *American Journal of Agricultural Economics*, 71 (1), pp.99-104.
- Eggers, A. C., A. Fowler, J. Hainmueller, A. B. Hall, and J. M. Snyder Jr, 2015, "On the validity of the regression discontinuity design for estimating electoral effects: New evidence from over 40,000 close races," *American Journal of Political Science*, 59(1), pp.259-274, DOI: 10.1111/ajps.12127.
- Lee, D. S. and D. Card, 2008, "Regression discontinuity inference with specification error," *Journal of Econometrics*, 142(2), pp.655-674, DOI: 10.1016/j.jeconom.2007.05.003.
- Papay, J. P., J. B. Willett, and R. J. Murnane, 2011, "Extending the regression-discontinuity approach to multiple assignment variables," *Journal of Econometrics*, 161(2), pp.203-207, DOI: 10.1016/j.jeconom.2010.12.008.
- Romero, J. C., P. Linares, and X. López, 2018, "The policy implications of energy poverty indicators," *Energy Policy*, 115, pp.98-108, DOI: 10.1016/j.enpol.2017.12.054.
- Senauer, B. and N. Young, 1986, "The impact of food stamps on food expenditures: Rejection of the traditional model," *American Journal of Agricultural Economics*, 68 (1), pp.37-43.
- Thistlethwaite, D. L. and D. T. Campbell, 1960, "Regression-discontinuity analysis: An alternative to the ex post facto experiment," *Journal of Educational Psychology*, 51(6), pp.309-317, DOI: 10.1037/h0044319.
- Wong, V. C., P. M. Steiner, and T. D. Cook, 2013, "Analyzing regression-discontinuity designs with multiple assignment variables: A comparative study of four estimation methods," *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 38(2), pp.107-141, DOI: 10.3102/1076998611432172.

김해동: 현재 연세대학교 대학원 경제학과 박사과정에 재학중이다. 환경 및 기후변화 관련 분야를 연구하고 있다(vincentius4@gmail.com).

조하현: 미국 시카고대학교에서 경제학 박사학위를 취득하고 현재 연세대학교 경제학과 교수로 재직 중이다. 기후변화, 에너지경제학, 경기변동 등 거시·계량적인 관점에서 연구를 수행하고 있다(hahyunjo@hanmail.net).

투 고 일: 2020년 10월 10일
심 사 일: 2020년 10월 14일
게재확정일: 2020년 11월 07일