

해외 에너지빈곤 지표 비교·정리 및 국내 에너지복지 정책에 대한 시사점*

조하현** 김해동***

국문초록

본 연구는 국내 선행 연구에서 다루지 않은 해외의 최신 에너지빈곤 지표를 비교 및 정리하고, 국내 에너지복지 정책의 대상 기준에 대한 개선점을 제시한다. 해외의 다양한 에너지빈곤 지표들을 크게 ‘객관적 지표’, ‘주관적 지표’로 구분한다. 객관적 지표는 소득 및 에너지지출액 등 객관적 값을 통해 계산된 지표를, 주관적 지표는 설문응답자의 주관적 판단 기준을 통해 계산된 지표를 의미한다. 객관적 지표는 에너지빈곤 지표를 처음으로 정립한 1세대 지표와 이후 거주공간 효율성 등 1세대 지표가 반영하지 못한 측면을 담고자 개발된 2세대 지표로 분류한다. 그리고 국내 주요 에너지복지 정책인 에너지효율개선 및 에너지바우처사업의 수혜대상에 대해 살펴본다. 결론적으로 해외 지표를 통한 국내 복지정책의 대상에 대하여 에너지효율성 반영, 소득빈곤과 에너지빈곤의 구별, 잔여소득 반영 등 3가지 시사점을 제안함으로써 에너지복지 정책의 사각지대를 줄여나가도록 시사점을 제시한다.

□ 주제어: 에너지빈곤, 에너지빈곤 지표, 에너지복지, 에너지복지 사각지대, 에너지바우처, 에너지효율성

* 본 연구는 2019년도 국회예산정책처의 정책연구용역 ‘에너지복지 대상 및 사각지대 추정과 지원제도 분석’ 일부를 수정·보완하였음

** 연세대학교 경제학과 교수(hahyunjo@hanmail.net)

*** 교신저자: 연세대학교 경제학과 석사과정(vincentius4@gmail.com)

I. 서론

2010년 이후로, 선진국에서는 에너지빈곤 문제에 관한 관심이 높아졌다. 많은 선행 연구들은 유럽 중심으로 이루어졌다. 특히 에너지빈곤 문제에 관하여 선두에 있는 영국(Hills, 2011; 2012; Moore 2012)을 중심으로 많은 연구가 진행됐다. 최근에는 일본(Okushima, 2017)에서도 에너지빈곤 문제에 관한 연구들이 발표됐다.

에너지빈곤층을 측정하려면 먼저, 에너지빈곤에 대한 정의가 내려져야 한다. 우리나라는 2006년 「에너지기본법」이 제정됐고, 2009년 ‘녹색성장 국가전략 5개년계획’에서 에너지빈곤층을 위한 정책을 제시하였다. 해당 계획은 수혜대상자의 기준을 ‘가구소득의 10% 이상을 난방, 취사, 조명 등과 같은 광열비로 지출하는 가구’로 파악했다. 하지만 이는 에너지빈곤에 대한 공식정의를 아니고, 에너지빈곤층을 어떤 지표를 통해 측정할지에 관한 기준도 없는 상황이다. 에너지빈곤에 대한 명확한 정의가 내려져야, 에너지복지 정책의 대상을 선정하고, 에너지복지 사각지대를 줄일 수 있다.

에너지빈곤 지표마다 정의하는 에너지빈곤층이 다르므로 어떤 에너지빈곤 지표를 이용하는 지가 중요하다. 외국의 선행 연구들의 경우, 다양한 에너지빈곤 지표를 개발하고 해당 지표에 대한 분석을 진행하였다. 그리고 선정한 에너지빈곤 지표를 통한 해당 국가의 에너지빈곤율을 측정하였다.

에너지빈곤에 관한 최초의 연구는 1979년 영국에서 시작됐다(Isherwood and Hancock, 1979). 이후 1991년 영국의 Boardman는 최초의 에너지빈곤 지표인 TPR을 제시하였다. 하지만 에너지비용이 높은 고소득 가구를 포함하는 등 문제점이 존재하여, Hills(2011, 2012) 연구결과에 따라 영국은 2013년부터 LIHC를 공식 에너지빈곤 측정지표로 선정하였다. 그 이후 프랑스(Legendre and Ricci, 2015), 그리스(Papada and Kaliampakos, 2016), 체코(Karasek and Pojar, 2016), 스페인(Romero et al., 2018) 등을 대상으로 에너지효율성 등 다차원적 에너지빈곤 지표개발과 이를 통한 에너지빈곤층에 대한 분석이 이루어졌다.

이처럼 세계적으로 에너지빈곤에 대한 지표설정 및 정의에 관한 논의가 활발히 진행되고 있음에도 불구하고, 우리나라는 이와 관련된 최신 동향 연구가 부족한 상황이다.

본 연구에서는 조하현(2019) 연구결과를 확장하여, 국내의 기존 선행 연구에서 다루지 않은 해외의 최신 에너지빈곤 지표들을 소개하고, 이를 비교·정리하여 시사점을 제시한다. 그리고 우리나라의 대표 에너지복지 정책들의 대상 선정기준을 살펴보고자 한다. 아직까지 국내 에너지복지 정책의 대상 선정기준에 관한 선행 연구가 충분히 진행되지 않았고, 에너지법상 에너지빈곤층에 대한 명확한 정의가 없는 상황이다. 이로 인하여 지원대상과 지원내용 사이의 체계적인 관계가 형성되지 않아, 에너지복지 정책의 수혜를 받아야 할 대상이 배제되어 에너지복지 사각지대가 발생하고 있다. 따라서 본 연구는 다양한 해외 에너지빈곤 지표들을 통하여, 국내 에너지복지 정책들 선정기준에 대하여 분석한다.

본 연구는 국내에 소개되지 않은 에너지빈곤 지표들을 비교·정리하고, 국내 에너지복지 정책의 대상선정 기준이 가지고 있는 한계점을 밝히고 이에 대한 개선점을 제시하는 데 의의가 있다.

II. 해외 에너지빈곤 지표 현황, 비교·정리

Isherwood and Hancock(1979)은 최초로 에너지빈곤에 관한 연구를 진행하였다. 영국의 FES자료를 통해 에너지비용의 중위수준의 2배 수준(12%)을 에너지 과부담 기준으로 설정하였다. 그리고 Boardman(1991)은 에너지빈곤 지표를 제시하였고, 이를 통해 에너지빈곤을 정의하였다.

그 후 영국은 2001년 공식적으로 정책목표에서 에너지빈곤에 대한 정의를 밝혔다. 그리고 프랑스, 아일랜드, 슬로바키아도 에너지빈곤에 대한 정의를 확립했다.

본 연구에서는 [표 1]과 같이 에너지빈곤 지표를 크게 ‘객관적 지표’ 및 ‘주관적 지표’로 구분한다. 객관적 지표는 소득 및 에너지지출액 등 객관적 수치를 통해 계산된 지표이며, 주관적 지표는 설문응답자의 주관적 판단 기준을 통해 계산된 지표를 의미한다. 그리고 객관적 지표는 세부적으로 에너지빈곤에 관하여 초기의 ‘제1세대 지표’ 그리고 1세대의 한계점을 보완하기 위한 ‘제2세대 지표’로 구분한다.

[표 1] 해외 에너지빈곤 지표 구분

	제1세대 객관적 지표	제2세대 객관적 지표	주관적 지표
정의	에너지빈곤 지표를 처음으로 정립하고 기초를 다진 지표	에너지효율성 등을 반영하기 위하여 범위를 다차원적으로 확장한 복합지표	가구의 주관적 판단 혹은 만족도를 기준으로 하는 지표
지표	TPR, AFCP, LIHC, MIS	MEPI, EPVI, EPI, CEPI, AEPI, FPI	FFP, pEP

1. 제1세대 객관적 지표

에너지빈곤 지표를 처음으로 정립하고 기초를 다진 TPR, AFCP, LIHC, MIS를 제1세대 객관적 지표로 정의한다. 그 4개의 지표는 모두 객관적 수치들로 설정된 객관적 지표이다. Boardman(1991)은 최초의 에너지빈곤 지표인 TPR를 제시하였다. 그 이후 영국의 Hills(2011, 2012)는 AFCP 및 LIHC를, Moore(2012)는 MIS를 제시함으로써 에너지빈곤 지표의 기초를 확립하고 다양한 후속연구를 이끌었다. [표 2]는 1세대 지표별 기준, 장점 및 단점을 요약하였다.

[표 2] 1세대 객관적 지표 정리

지표	에너지빈곤 기준	장점	단점
TPR	가구의 소득 대비 필요에너지 소비지출액이 10%를 넘는 가구	계산이 단순하여, 행정비용 최소화 가능	고소득가구가 포함될 수 있음
AFCP	주거비, 연료비를 제외한 균등화된 소득이 균등화된 국가중위소득의 60%보다 작은 가구	잔여소득 개념을 도입하여, 높은 연료비 혹은 높은 주거비를 지출하는 가구의 특성을 잡을 수 있음	에너지빈곤과 일반적인 소득빈곤을 구분할 수 없음
LIHC	주거비, 연료비를 제외한 균등화된 소득이 균등화된 국가중위소득의 60% 이하이며, 균등화된 연료비 지출이 적정소비 수준의 중위값을 넘는 가구	연료비의 기준을 세워 일반적인 소득빈곤과 에너지빈곤을 구분함	연료비 지출액이 기준선보다 낮은 가구의 경우, 소득이 낮아도 에너지빈곤층에 속하지 못함
MIS	주거비 등 필수적인 비용을 제외한 후 에너지비용을 충분히 지불할 여력이 없는 가구	국가별 최저생계비에 기반을 두었다는 점에서 일관성이 있으므로 국가 간 비교가 수월함	최저생계비용을 계산하기 쉽지 않다는 단점이 있음

가. TPR(Ten Percent Rule)

최초의 에너지빈곤 지표는 TPR이다. 1991년 Boardman은 저서 Fuel Poverty : From Cold Homes to Affordable Warmth에서 에너지빈곤지표로 TPR을 제시하였다. TPR은 다음의 기준을 만족하는 가구를 에너지빈곤층으로 정의한다.

$$\frac{\text{필요에너지지출액}}{\text{소득}} > 10\%$$

즉, TPR은 가구의 소득 대비 필요에너지지출액 비율이 10%를 넘는 가구를 에너지빈곤층으로 간주한다. 여기서 소득은 주거비를 제외하기 이전의 금액을 의미한다. 필요에너지지출액은 거주공간의 적정온도(일반적으로 거실 21℃, 이 외의 방 18℃)유지를 위해 필요한 연료지출액을 의미한다. 실제 연료지출액을 이용하는 것이 아니라, 적정온도를 위해 필요한 이론적 소비량과 에너지가격의 곱으로 계산된다(Fizaine and Kahouli, 2019).

TPR은 가장 보편적으로 알려진 에너지빈곤 지표이며, 우리나라의 「녹색성장 5개년계획」에서도 해당 지표를 바탕으로 ‘소득 중 10% 이상을 광열비로 지출하는 가구’로 에너지빈곤층을 파악한 바 있다. 영국은 2001년부터 2013년까지 TPR기준을 공식적으로 에너지빈곤 측정지표로 이용하였다.

TPR은 다음과 같은 장점이 있다. 지표 계산이 단순하여, 행정비용을 최소화할 수 있으므로, 다수의 선행 연구들은 TPR을 통해 에너지빈곤율을 계산하였다.

반면 TPR의 경우 다음과 같은 단점이 있다. 10%라는 기준이 임의적이기 때문에 해당 기준에 대한 근거가 부족하고(Heindle, 2015), 현실에선 예산제약으로 적정온도를 유지하지 못하고 그 미만으로 에너지지출을 하는 가구들이 존재한다는 점이다(Dubois, 2012; Anderson et al., 2012). 그리고 필요에너지지출액을 정의대로 측정하기 위해서는 난방에너지, 온수에너지, 광열에너지 등 다양한 연료비 지출 정보가 필요하다. 따라서 필요에너지지출액을 정의대로 계산하는 것은 가구의 주택특성을 상세히 파악해야 하므로 매우 복잡하다(Meyer et al., 2018).

따라서 다수의 선행 연구들은 그 대안으로 필요에너지 연료지출액 대신 가구의 실

제 에너지지출액을 사용하여 에너지빈곤층을 계산하였다. 그러나 본래의 TPR은 실제 연료비를 이용하는 것이 아니라, 적정온도를 유지하기 위한 필요에너지를 이용하여 에너지빈곤층을 정의하는 지표임을 유념해야 한다.

실제 연료비를 이용하여 TPR을 계산하는 경우 다음과 같은 문제점이 나타난다. 소득이 높은 가구 가운데 에너지지출액이 상대적으로 높은 가구들이 에너지빈곤층에 포함될 수 있다(Hills, 2011; Moore, 2012).

TPR은 이현주 외(2013), 김현경(2015), 윤태연 외(2019) 등 국내 연구에서 ‘연료비 비율’로 활용된 바 있다. 해당 연료비 비율의 10%를 에너지빈곤 기준으로 설정한다면, TPR과 개념이 같다.

나. AFCP(After Fuel Cost Poverty)

에너지지출액이 높은 고소득층을 포함하는 등의 TPR의 한계점을 해결하기 위해 Hills(2011)는 소득에 대한 기준선을 제시하는 AFCP를 개발하였다.

AFCP는 가구의 가처분소득이 전체가구의 가처분소득 중위값의 60%값보다 작은 가구를 에너지빈곤층으로 정의한다.¹⁾ 여기서 가처분소득은 주거비와 연료비를 제외한 잔여소득(residual income) 개념이다. 즉 주거비용과 연료비를 제외한 가구의 가처분소득이 국가의 빈곤선보다 작은 경우, 해당 가구를 에너지빈곤층으로 정의한다. 이는 다음의 조건으로 표현된다.

$$\text{가구의 가처분소득} < \text{전체가구의 가처분소득 중위값의 60\%수준}$$

AFCP의 장점은 다음과 같다. 최초로 주거비 개념을 도입하여 기존 TPR과 다르게 현실 상황을 더욱 잘 반영하였다. 따라서 주거비와 연료비를 제외한 잔여소득 개념을 도입하였으므로, 높은 연료비 혹은 높은 주거비를 지출하는 가구의 경우 이로 인하여 에너지 빈곤층으로 추정될 수 있다. 즉 주거비용을 반영하지 않았을 때는 에너지빈곤층에 속하지 않았으나, 주거비용을 반영할 때 에너지빈곤층에 속하는 가구들을 잘 포착할 수 있다.

1) AFCP지표의 가처분소득은 모두 가구 인원수에 따라 균등화하여(equivalised) 계산된다.

반면 AFCP의 단점은 다음과 같다. 연료비와 상관없이 가구소득에 비해 매우 높은 주거비를 지출하는 가구들은 에너지빈곤층이 아님에도 에너지빈곤층으로 계산된다. 그리고 주거비와 연료비와 관계없이 소득자체가 매우 낮은 가구들이 에너지빈곤층으로 추정된다. 따라서 AFCP는 에너지빈곤과 일반적인 소득빈곤을 정확히 구분하지 못한다.

다. LIHC(Low Income High Cost)

영국은 Hills(2011, 2012)의 연구를 따라 2013년부터 에너지빈곤 측정기준을 TPR에서 LIHC로 변경하였다. LIHC는 AFCP가 소득빈곤과 에너지빈곤을 제대로 구분하지 못하는 한계점을 극복하기 위해 제안됐다.

LIHC는 지표명에서 나타나듯 저소득이면서 동시에 에너지비용 부담이 큰 가구를 에너지빈곤층으로 정의한다. LIHC는 주거비, 연료비를 제외한 가구소득이 중위소득의 60% 이하이며, 에너지비용 지출이 전체 가구의 에너지비용²⁾ 중위값을 넘어서는 가구를 에너지빈곤층으로 정의한다. 즉, LIHC는 다음의 두 기준을 동시에 만족하는 가구를 에너지빈곤층으로 정의한다.

①소득 기준: 가구의 가처분소득 \leq 전체가구의 가처분소득 중위값의 60%수준

②에너지비용 기준: 가구의 에너지비용 \geq 전체가구의 에너지비용 중위값

위에서 첫 번째 부등호는 잔여소득을 반영한 AFCP의 소득기준과 동일하다. 두 번째 부등호는 에너지비용 지출액의 중위값을 기준으로 해당 중위값보다 균등화된 에너지비용을 많이 지출하는 가구를 나타낸다. 따라서 LIHC는 에너지비용 기준을 AFCP에 추가하여, 소득 기준뿐 아니라 에너지비용 기준까지 반영하여 확장한 지표이다.

LIHC는 소득 60%기준을 통하여 고소득층을 제외하였으며, 주거비 및 연료비를 제외한 잔여소득 개념을 AFCP와 같이 도입하였다. 그러나 AFCP는 에너지빈곤과 소득빈곤을 제대로 구분하지 못했다. 따라서 LIHC는 연료비의 기준을 세워 일반적인

2) Hills(2012)의 에너지비용 지출 정의는 실제 연료비가 아니라, 가구의 기준 실내온도 충족을 위해 필요에너지지출액을 추정하고 도출한 가상의 에너지비용이다.

소득빈곤과 에너지빈곤을 구분한 것이 특징이다. LIHC와 AFCP 모두 상대적 값을 이용한 지표이므로, 절대적 값을 이용한 TPR과 다르게 국가의 중위값 수준에 따라 큰 영향을 받는다.

LIHC의 한계점은 다음과 같다. 연료비 지출액이 해당 기준보다 낮은 가구의 경우 소득이 아무리 낮아도 에너지빈곤층 대상에 포함되지 않는다. 예를 들어, 작은 집에 거주하여 연료비가 상대적으로 적은 수준인 가구는 LIHC기준에서 에너지빈곤층으로 분류되지 않는다(Moore, 2012). 그리고 실제 연료비가 아닌 균등화된 연료비를 산출하는 과정이 복잡하며, 에너지 가격변화를 반영하지 못한다(Romero et al., 2018).

라. MIS(Minimum Income Standard)

Moore(2012)는 가구의 에너지비용 지불능력에 초점을 둔 MIS를 제시하였다. MIS는 주거비 등 필수적인 비용을 제외한 후 에너지비용을 충분히 지불할 여력이 없는 가구를 에너지빈곤층으로 정의한다. 영국의 Hills(2011)와 Moore(2012)는 주거비의 경우 다른 비용보다 우선되므로, 가구의 실질적인 소득을 반영하려면 주거비를 제외한 가구소득을 이용한다고 밝히고 있다. MIS는 다음의 조건을 만족하는 가구를 에너지빈곤층으로 정의한다.

$$\text{연료비} > (\text{가구순소득} - \text{주거비용} - \text{최저생계비용})$$

위 식에서 가구순소득은 세금을 제외한 가구소득³⁾을, 최저생계비용(minimum living costs)⁴⁾은 가구 유형 및 위치에 따라 최소한으로 필요한 생계비용을 의미한다. 최저생계비용에는 주거비용 및 연료비는 반영되지 않는다. 그리고 위 식의 연료비는 실제 연료비가 아닌, 필요에너지지출액을 의미한다. 영국의 EHS자료⁵⁾는 필요에너지

3) European Commission(2016)은 Net household income을 Disposable income(income minus taxes)계산하였으므로 본 연구에선 가구순소득을 세금을 제외한 가구소득으로 간주하였다.

4) Moore(2012)는 Bradshaw et al.(2008)의 최저생계비 기준(MIS)을 이용하여 MIS를 구성하였다. 본 연구에서는 해당 최저생계비 기준에 의해 정의된 'minimum living costs'를 최저생계비용으로 해석하였다.

5) 영국 EHS자료는 전국적으로 건축물의 에너지효율성, 난방 방식, 가구소득 및 유형 등에 관한 설문 조사를 바탕으로 구축된다. 따라서 EHS자료는 필요에너지지출액 외에도 주택효율등급 등 다양한

지출액 정보도 제공한다.

MIS는 TPR과 다르게 최저생계비용 개념을 이용하였다. 최저생계비용은 절대적 빈곤보다는 상대적 빈곤에 가까워(Palmer, 2010), 절대적 빈곤개념을 이용한 TPR과 다르다. 그리고 에너지지출을 고려하기 이전엔 빈곤층이 아니었으나, 연료비지출을 반영한 후 빈곤층으로 전락하는 가구들을 특히 잘 포착한다. MIS도 AFCP 및 LIHC와 같이 잔여소득 개념을 도입한 에너지빈곤 지표이다. 하지만 LIHC는 주거비와 연료비만을 고려한 반면, MIS는 이외의 기초생활을 영위하는데 필요한 비용도 반영한 것이 차별점이다.

Moore(2012)는 MIS가 국가별 최저생계비에 기반을 두었다는 점에서 일관성이 있으므로 국가 간 비교가 용이하다고 밝혔다. 그리고 최저생계비용을 제외한 후, 연료비를 고려했다는 점에서 강건성이 높은 지표라는 장점이 있다(Romero et al., 2018).

하지만 MIS는 최저생계비용을 객관적으로 계산하기 쉽지 않다는 한계점이 존재한다(Rademaekers et al., 2016). 최저생계비용은 가구 유형 및 거주 지역에 따라 소비하는 음식, 문화생활, 육아비용 등이 달라져 측정이 어렵다.

2. 제2세대 객관적 지표

제2세대 지표는, 1세대 지표보다 더욱 다양한 변수를 활용하여 범위를 다차원적으로 확장한 복합지표를 의미한다. Hills(2011, 2012) 이후로, 유럽에서 에너지빈곤 지표에 대하여 많은 연구가 이루어졌다. 다수의 연구들은 공통적으로 에너지빈곤의 3가지 원인을 ①낮은 가구소득 ②높은 에너지비용 ③거주공간의 낮은 에너지효율성으로 설명하고 있다.⁶⁾

따라서 에너지빈곤의 복합적 원인을 반영하기 위해 많은 후속연구들이 이루어졌다. 복합지표는 다차원적 특성을 반영하지 못한 1세대 지표들을 동시에 고려하거나, 에너지효율성을 반영하는 요소를 추가하였다. 복합지표는 이전 1세대 지표와 다르게 여러 요소를 활용하여 하나의 결과값을 도출한다(Thomson and Snell, 2013). 선행연구는

정보를 제공한다. 영국 EHS 홈페이지. <https://www.gov.uk/government/collections/english-housing-survey> 참고(접속일 2019년 9월 3일).

6) IEA, 2011; Okushima, 2017; Bouzarovski and Petrova, 2015; Legendre and Ricci, 2015

거주공간의 에너지 효율성, 에너지 가격, 소득, 거주공간의 연료비 중 일부를 활용하여 에너지빈곤 복합지표를 만들었다. 그러나 복합기준 지표의 한계점은 여러 변수들을 혼합하여 지표로 사용하는 경우, 각 세부지표가 가지고 있던 고유 정보를 유실할 가능성이 있다는 것이다.

[표 3]은 2세대 지표별 기준, 장점 및 단점을 요약하였다.

[표 3] 2세대 객관적 지표 정리

지표	에너지빈곤 기준	장점	단점
MEPI	다음의 세 가지 기준을 동시에 만족하는 가구 ①소득 대비 지출액이 10%보다 높음 ②소득이 3분위 이하임 ③1980년 이전에 지어진 건축물에 거주함	에너지지출액, 소득뿐만 아니라 건축물의 에너지 효율성을 반영함.	세부지표들의 단순 교집합으로 에너지빈곤층을 정의함.
EPVI	다음의 두 가지 세부지표를 활용하여 지역별 냉난방 에너지빈곤 취약 정도 측정 ①지역별 건축물의 냉난방 에너지효율 성능 ②지역별 사회경제적 수준	개별 가구가 아닌, 지역별 에너지빈곤 취약성을 분석함. 그리고 사회경제적 수준을 반영함.	지역별 관련 세부 데이터 확보 어려움.
EPI	다음의 세 가지 세부지표를 활용하여 국가 차원의 에너지빈곤을 측정 ①적정온도를 유지하지 못하는 인구비율 ②공과금을 제때 내지 못한 인구비율 ③주택결함을 겪는 인구비율	실증분석에 기반함. 거시적 차원 지표로, 국가별 비교가 쉬움.	국가 차원의 자료를 통해 지표를 구성하므로 개별 가구의 에너지빈곤 정도 파악 어려움.
CEPI	EPI의 첫 번째 세부지표를 세분화함 ①적정난방을 하지 못하는 인구비율 ②적정냉방을 하지 못하는 인구비율 ③적정조명을 유지 못하는 인구비율	냉방과 조명변수를 추가하여 거시적 차원에서 에너지빈곤율을 측정할 수 있음.	냉방 등 관련 세부 데이터 확보 어려움.
AEPI	균등화된 소득이 균등화된 중위소득의 60% 이하이며, 연료비 지출이 적정소비수준의 중위값 혹은 소득의 10% 수준을 넘는 가구	특정 지역의 고유한 성격을 포착하기 위해 개발됨.	특정 지역의 성격을 반영하기 위해 개발돼, 강건성 확보가 필요함.
FPI	정규화한 세 가지 세부지표의 기하평균을 구하여 개별 가구의 에너지빈곤 정도 측정 ①빈곤선과 가구의 가처분소득의 비율 ②단위면적당 에너지소비량 ③적정온도(21℃)와 가구 실내온도 비율	적정온도를 유지하지 못하는 가구들의 난방 제약을 반영함.	에너지빈곤층에 대한 구체적 기준선이 없음.

가. MEPI(Multidimensional Energy Poverty Index)

Okushima(2017)는 거주공간의 에너지효율성을 반영하고자 MEPI를 개발하였다. MEPI는 다음과 같은 세 가지 기준을 동시에 만족하는 가구를 에너지빈곤층으로 정

의한다.

- ①소득 대비 에너지지출액이 10%보다 큰 가구(즉, $\frac{\text{에너지지출액}}{\text{소득}} > 10\%$)
- ②소득 3분위 이하인 가구
- ③1980년 이전에 지어진 건축물(低효율성)에 거주하는 가구

즉 Okushima(2017)의 MEPI는 TPR에 소득기준과 거주공간의 에너지 효율성 기준을 추가한 지표로 해석할 수 있다. 특히 기존 1세대 지표들과 다르게 에너지 효율성 측면을 반영하고자 했다는 점이 가장 큰 차별점이다. 그는 가구소득, 에너지지출액, 에너지 효율성 세 가지 측면에서 일본의 에너지빈곤층을 측정하였다.

본래 MEPI는 개발도상국의 에너지 접근성을 측정하기 위해 쓰이던 지표이다. 대표적으로 Nussbaumer et al.(2012)는 MEPI를 통하여 개발도상국의 에너지접근성을 측정한 바 있다. MEPI는 취사용 연료유형, 내부 오염도, 전기 접근성, 냉장고 보유 여부, 텔레비전 혹은 라디오 보유 여부, 전화기 보유 여부를 확인하여 6가지 세부지표를 설정하였다. 그 6가지 항목을 통해 에너지접근성을 파악하는데, 가장합당한 에너지 접근성 취약지수가 일정 기준을 넘는 가구를 에너지빈곤층으로 정의한다. MEPI의 주요특징은 에너지빈곤층 비중뿐 아니라, 에너지 빈곤의 크기 정도까지 파악할 수 있다는 점이다.

그러나 Okushima(2017)의 MEPI는 오직 에너지빈곤층의 비중만 포착하고 있다(Fizaine and Kahouli, 2019). 그리고 에너지효율성을 단순히 건물의 건축년도로만 판단했다는 한계점이 존재한다. 그리고 단순히 세부지표들의 교집합으로 에너지빈곤층을 정의하여, 하나의 기준에라도 충족하지 못하는 가구는 에너지복지 사각지대에 놓일 수 있다.

나. EPVI(Energy Poverty Vulnerability Index)

Gouveia et al.(2019)는 냉방과 난방에 관한 지역별 에너지빈곤 분석을 위한 EPVI를 개발했으며, 식은 다음과 같다.

$$EPVI = \frac{[\text{에너지효율성 격차} + (20 - \text{사회적 능력 수준})]}{2}$$

여기서 에너지효율 격차(Energy Performance Gap)는 지역별 건축물의 난방과 냉방의 에너지효율 성능을 각각 지표로 만든 세부지표이다.⁷⁾에너지효율 격차의 범위는 1~20이다. 에너지효율 격차가 1일 때 최소 격차, 20일 때 최대 격차를 의미한다. 다음으로 사회적 능력 수준은 지역별 사회경제적 수준⁸⁾을 지표로 만든 세부지표이다. 사회적 능력 수준은 0~20 사이에서 결정된다. 여기서 사회적 능력 수준의 값이 20으로 갈수록 사회경제적 수준이 높은 수치를 의미한다. 따라서 EPVI의 범위는 1~20값을 갖는다.

Gouveia et al.(2019)는 포르투갈의 3,092개 지역을 분석하였다. 난방 EPVI는 주로 실업률이 높고 노인층이 많은 시골지역에서 높게 나타났다. 반면 냉방 EPVI는 냉방기기가 적은 북부 및 중부지역에서 높게 나타났다.

기존 지표들의 경우 개별 가구의 에너지빈곤 여부에 초점을 둔 반면, EPVI는 지역별 에너지빈곤 취약 정도에 초점을 두었다는 것이 가장 큰 특징이다. 그리고 에너지지출액과 소득 외에 사회경제적 변수들을 반영했다는 점이 특징이다.

다. EPI(Energy Poverty Index)

동부 유럽의 에너지빈곤 관련된 연구를 주도하고 있는 Bouzarovski and Herrero(2017)는 국가 간 비교·분석을 위하여 EPI를 개발하였다. EPI는 개별 가구들의 특성에 초점을 둔 이전 지표들과 다르게, 거시적 차원에 해당하는 인구비율을 통해 에너지빈곤율을 측정하였다는 점이 특징이다. 즉 이전의 지표들은 모두 개별 가구가 에너지빈곤층인지 아닌지에 대한 여부를 판단했다면, EPI지표는 국가 차원에서 에너지빈곤율이 얼마나 되는지를 측정하는 지표이다.

EPI는 ①적정온도를 유지하지 못하는 인구비율⁹⁾, ②공과금을 제때 내지 못한 인구

7) 냉난방 격차를 지표로 환산하는 방법론은 Ott(1978)의 'step'함수를 이용하였다.

8) 지역의 평균 월소득, 학력수준, 실업률, 영유아비율 등 사회경제 변수를 'step'함수를 이용해 정규화한 후, 가중치를 부여하여 계산하였다.

비율, ③주택결함을 겪는 인구비율 등 3가지 세부지표의 가중결합으로 계산된다. 이는 다음과 같은 식으로 표현된다.

$$EPI = [(0.5 \times \text{적정온도를 유지하지 못하는 인구비율}) + (0.25 \times \text{공과금을 제때 내지 못한 인구비율}) + (0.25 \times \text{주택결함을 겪는 인구비율})]$$

다시 말해, 개별 가구의 특징이 아닌 각각 세부지표에 해당하는 인구비율을 가중합산하여 EPI를 구성하였다.

[표 4] EPI와 빈곤위험수치 상관계수

	적정온도를 유지하지 못하는 인구비율(Inability)	공과금을 제때 내지 못한 인구비율(Arrears)	주택결함을 겪는 인구비율 (Housing faults)	EPI
빈곤위험수치 (at risk of poverty rate)	0.523**	0.574**	0.480**	0.264

**p<0.01, *p<0.05 level

자료출처: Bouzarovski and Herrero(2017)의 연구결과를 재구성함.

적정온도를 유지하지 못하는 인구비율과 같이 주관적 기준의 특징을 가지는 세부지표는 각 가구의 재정 및 주거공간의 상태를 반영하는 세부지표와 함께 구성되어야 에너지빈곤 문제를 제대로 다룰 수 있다(Bouzarovski, 2014).

[표 4]는 EU 28개국에 대하여 2003~13년 EU-SILC 자료를 통해 빈곤위험수치와 세부지표 간 상관계수를 보여주고 있다. EPI와 빈곤위험수치의 상관계수 값은 0.264로 낮게 나타났다. 반면 개별 세부지표와 빈곤위험수치와의 상관계수 값은 약 0.5로 2배가량 높게 나타났고, 유의성도 존재하였다. 이를 통해 복합적으로 구성한 EPI가 보편적인 소득빈곤과 연관성이 낮다는 것을 의미한다.

특정 국가의 빈곤위험수치는 낮고 EPI가 높은 경우, 일반적인 소득관련 복지정책이 아니라 주거공간의 에너지효율개선과 같은 정책이 더 바람직하다고 볼 수 있다.

9) SILC자료의 본래 적정온도를 유지하는지 여부에 관한 질문 자체는 주관적 기준으로 해설할 수 있다.

그러나 EPI는 상대적으로 개별 가구의 특성자료가 아닌 국가 차원의 자료를 통해 지표를 구성하므로 한 국가의 EPI가 낮아도, 개별 가구들의 에너지빈곤 문제가 심각하지 않다고 결론지을 수 없음을 유의해야 한다.

라. CEPI(Compound Energy Poverty Index)

Maxim et al.(2016)은 Bouzarovski and Herrero(2017)의 EPI 가중치를 변경하고, 세부지표를 확장한 CEPI를 제시하였다. CEPI는 3가지 세부지표 ①적정온도를 유지하지 못하는 인구비율에 가중치 0.6부여, ②공과금을 제때 내지 못한 인구비율에 가중치 0.2부여, ③주택결함을 겪는 인구비율(Leaks)¹⁰⁾에 가중치 0.2부여하였다. 따라서 CEPI는 다음과 같은 식으로 나타난다.

$$CEPI = [(0.6 \times \text{적정온도를 유지하지 못하는 인구비율}) + (0.2 \times \text{공과금을 제때 내지 못한 인구비율}) + (0.2 \times \text{주택결함을 겪는 인구비율})]$$

[표 5] EPI와 CEPI 가중치 비교

세부지표	EPI 가중치	CEPI 가중치
①적정온도를 유지하지 못하는 인구비율	0.5	0.6
-적정난방을 하지 못하는 인구비율	0.5	0.3
-적정냉방을 하지 못하는 인구비율	-	0.2
-적정조명을 유지 못하는 인구비율	-	0.1
②공과금을 제때 내지 못한 인구비율	0.25	0.2
③주택결함을 겪는 인구비율	0.25	0.2

자료출처: Bouzarovski and Herrero(2017); Maxim et al.(2016)의 연구결과를 재구성함.

그리고 CEPI는 [표 5]와 같이 EPI에서 첫 번째 세부지표인 ‘적정온도를 유지하지 못하는 인구비율’을 다음과 같이 세 가지로 세분화하였다. i)적정난방을 하지 못하는 인구비율에 50% 가중치를, ii)적정냉방을 하지 못하는 인구비율에 33.3% 가중치를,

10) SILC자료의 ‘living in a home with a leaking roof, or the presence of damp and rot’을 Bouzarovski and Herrero(2017)는 Housing faults로, Maxim et al.(2016)은 Leaks로 명시하였다.

iii)적정조명을 유지 못하는 인구비율에 16.7% 가중치를 각각 부여하였다.

CEPI는 냉방에 관련된 세부지표를 활용하여 난방뿐 아니라 냉방에 대한 중요성을 에너지복지에 연결하였다는 점이 특징이다. 다만 Eurostat에서도 간헐적으로 냉방 관련 설문조사를 진행하고 있으므로 적정냉방을 하지 못하는 인구비율항목을 매년 살펴 볼 수는 없다는 한계점이 있다. 그리고 CEPI 역시 EPI와 마찬가지로 개별 가구의 특성자료가 아닌 국가 차원의 자료를 통해 지표를 구성하고 있다. 따라서 한 국가의 CEPI가 낮아도 개별 가구의 에너지빈곤 정도에 대해선 파악이 어렵다.

마. AEPI(Aguilar' s Energy Poverty Indicator)

Aguilar et al.(2019)는 TPR과 LIHC 두 개의 1세대 에너지빈곤 지표를 결합한 복합지표를 제안하였다. 본 연구에서는 Maxim et al.(2016)의 CEPI와 구분하기 위해 Aguilar et al.(2019)의 지표를 AEPI로 표시하였다. 기후가 매우 온화하고, 소득이 낮은 지역의 특수성을 반영하여 에너지빈곤층을 파악하기 위해 AEPI가 개발됐다. 즉, AEPI는 특정 지역의 ‘낮은 소득, 낮은 연료비 지출액’이란 특징을 반영하고자 개발됐으며,¹¹⁾ 다음의 두 가지 기준을 동시에 충족하는 가구를 에너지빈곤층으로 정의한다.

①소득 기준: 가구의 가처분소득 \leq 국가 빈곤선의 60%수준

②에너지비용 기준: 가구 에너지비용 \geq Mn (에너지비용 중위값, 소득의 10%)

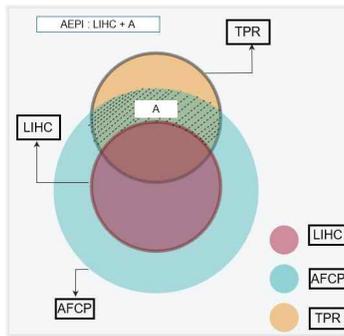
즉, 가구의 에너지 지출액과 주거비용을 제외한 순소득이 전체 가구의 중간 순소득의 60%보다 작고, 가구의 에너지지출액이 전체 가구의 에너지비용 중위값과 소득의 10% 중 작은 값보다 크거나 같은 가구를 에너지빈곤층으로 정의한다.

위 식의 첫 번째 줄은 AFCP를, 두 번째 줄은 LIHC와 TPR의 혼합형태로 표현된 것이다. 즉, AEPI는 i)AFCP가 나타내는 에너지빈곤층 중 TPR에 따른 소득 대비 에너지비용이 10%를 초과하는 가구와 ii)LIHC기준의 가구의 합집합으로 에너지빈

11) Aguilar et al.(2019)는 카나리아 군도(Canary Islands)의 특성을 보다 정밀하게 분석하기 위해 AEPI를 개발했다. 카나리아 군도는 스페인에서 본토에서 2,000km가량 떨어져 있어, 에너지 독립성이 매우 떨어진다. 그리고 카나리아 군도는 기후가 매우 온화하여 냉난방 지출이 스페인에 비하여 적다는 특징이 있다.

곤충을 정의한다. 아래 [그림 1]에서 AEPI는 붉은색 원인 LIHC 부분과 그 위 A부분 (AFCP와 TPR의 교집합 부분)의 합집합으로 표현된다.

[그림 1] AEPI 구성



자료출처 : Aguilar et al.(2019)의 연구결과를 재구성함.

따라서 AEPI는 LIHC의 기준을 연료비 측면에서 일부 완화한 지표이다. 기존의 지표들을 결합하여 각 국가의 에너지빈곤층 특징을 잘 포착하는 에너지빈곤 지표를 구성해야 한다는 시사점을 제시한다. 그러나 AEPI 역시 에너지 효율성 측면을 반영하지 못하고 있다.

바. FPI(Fuel Poverty Index)

Charlier and Legendre(2019)는 에너지효율성 측면, 에너지빈곤의 비용측면, 난방 제약 측면을 동시에 살펴보고자 FPI를 개발하였으며, 정의는 다음과 같다.

$$FPI = \sqrt[3]{I_C \times I_P \times I_R}$$

$$I_C = \frac{C - \text{Min}(C)}{\text{Max}(C) - \text{Min}(C)}$$

$$I_P = \frac{P - \text{Min}(P)}{\text{Max}(P) - \text{Min}(P)}$$

$$I_R = \frac{R - \text{Min}(R)}{\text{Max}(R) - \text{Min}(R)}$$

$$R = \frac{21}{\text{주거공간의 평균온도}}$$

여기서 C : 단위 면적당 에너지소비량,
 P : 중위소득 60% 기준과 가구의 균등화된 가처분소득비율,
 R : 개별 가구의 적정온도 수준을 측정하는 값.

FPI에서 가장 핵심은 R 인데, 이는 개별 가구가 적정난방을 하지 못하는 제약에 걸려 있는지를 살핀다. 본래 적정난방 여부는 개별 가구의 주관적 설문조사를 통해 판단되어야 하는데, 이를 적정온도 21°C 와 주거공간 온도의 비율을 통한 객관적 수치로 측정하였다. 그리고 C , P , R 항목 모두 $Min - Max$ 정규화를 통해 세부지표 I_C , I_P , I_R 을 구성하였다. I_P 는 비용 측면, I_C 는 에너지 비효율성 측면, I_R 은 난방계약 측면 세부지표를 의미한다.

예를 들어 I_C 는 개별 가구의 에너지소비량에서 가장 낮은 최소치(Min) 단위면적당 에너지소비량을 뺀 값을 분자로, 에너지소비량의 최대치(Max)와 최소치의 차이를 분모로 하는 비율이다. 해당 가구의 에너지소비량이 최대치일 때, 분모와 분자의 값이 같아진다. 반면 최소치일 때, I_C 는 0이 된다. 즉, I_C 는 개별 가구의 단위면적당 에너지소비량을 정규화한 세부지표로 0~1 범위의 값으로 나타나며, 그 값이 높을수록 해당 가구의 에너지효율성이 낮음을 의미한다.¹²⁾

FPI는 위와 같이 각각 정규화한 3가지 측면 I_C , I_P , I_R 를 기하평균하여 산출한 수치로 나타난다. 즉 개별 가구가 에너지빈곤층인지 판단하는 것이 아니라, 해당 가구의 에너지빈곤 정도를 측정하는 지표이다. FPI는 일반적인 소득 및 에너지지출액으로 정의되는 객관적 지표들과 다르긴 하지만, 난방에 관한 제약 역시 객관적 지표이다. 실내온도를 난방계약의 객관적 지표로 이용하였다. 즉, 실내온도 수준을 WHO(1987)가 권장한 21°C 와 비교함으로써 난방제약을 반영하였다.

FPI의 장점은 비용 측면, 에너지효율성 측면, 난방계약 측면을 모두 반영했다는 것이다. 특히 이전 지표들과 다르게 난방제약을 반영함으로써 주관적 요소를 상당히 반영했다는 점이 특징이다. 그리고 단순히 개별 가구가 에너지빈곤층인지 판단할 뿐 아니라, 에너지빈곤층의 규모를 제시해주는 지표이다. 반면 FPI로 계산된 빈곤율을 봤을 때 에너지빈곤의 심각성 정도에 대한 기준선이 모호하다는 한계점이 있다. 그리고

12) FPI의 에너지소비량은 표본 내, 단위면적당 개념임을 유의해야한다.

국가 간 비교를 위해서는, 추가적인 데이터들이 필요하다.

3. 주관적 지표

이상으로 살펴본, 1세대 및 2세대 지표는 모두 객관적 항목에 기반한 에너지빈곤 지표이다. 반면 주관적 지표는, 적정온도 유지에 대한 가구의 주관적 판단 혹은 만족도를 기준으로 에너지빈곤층을 정의한다. 일반적인 소득빈곤의 경우에도, 주관적 빈곤개념이 존재한다. 주관적 빈곤에는 자신에 대한 평가를 통해 빈곤을 정하는 방식과 제 3자에 대한 평가를 통해 빈곤을 정하는 두 가지 방식이 있다(Romero et al., 2018). 에너지빈곤 문제에서도 사람들이 에너지에 대한 욕구를 스스로 충족하고 있는지에 관한 주관적 에너지빈곤 연구가 이루어졌다(Price et al., 2012; Bouzarovski, 2014; Heindle, 2015).

개인 연구자들 외에 에너지빈곤 문제를 국가 차원에서 함께 해결하고자 유럽의회는 2018년 1월 EPOV(Energy Poverty Observatory)를 창설하였다. EPOV는 에너지빈곤 문제를 해결하고자 국가별 에너지빈곤 관련 통계를 제공하고 있으며, 에너지빈곤 문제는 다차원적 접근이 필요하므로 하나의 지표가 아닌 여러 지표들을 결합하여 에너지빈곤을 측정해야 한다고 밝히고 있다. 따라서 주요 지표 중 하나로 주관적 기준 지표인 ‘적정온도를 유지하지 못하는 인구비율’을 제시하고 있다.

[표 6] 주관적 지표 정리

지표	관련 연구	정의
FFP	Price et al.(2012)	난방을 위해 필요한 연료비를 지불하는데, 어려움을 겪는 가구
pEP	Meyer et al.(2018)	에너지비용에 부담을 느끼고, 주거공간을 원하는 수준으로 난방하는데 부담을 느끼는 가구

Heindle and Schuessler(2015)는 동태적 행동에 관한 시뮬레이션 결과, TPR 및 LIHC 등 다수의 에너지지출액에 기반한 객관적 지표들은 에너지빈곤층에 대한 부적절한 판단 기준을 제시하는 경우가 많다고 밝혔다. Hills(2012)도 객관적 기준 지표들의 경우 에너지가격 변동에 민감하므로, 에너지빈곤층 식별을 잘못할 수 있음을 밝혔

다. 그리고 다수의 객관적 지표의 기준선이 이론적 토대 없이 임의로 설정됐다는 한계점이 있다(Boardman, 2012).

가장 대중적인 TPR의 기준선 10%는 단순히 1988년 영국의 가계동향 설문조사¹³⁾의 중위 연료비지출의 2배 수준을 바탕으로 계산된 값이다. 30년이 지난 현재에도, 해당 기준을 이용하는 것은 분명 고민해볼 필요가 있다. 이와 같은 한계점을 보완하고자 주관적 기준 에너지빈곤 지표가 필요하다.

영국은 EHCS, FES 등 다양한 데이터셋을 구축하여 에너지빈곤 문제에 관한 객관적 설문조사 항목 뿐 아니라, 주관적 항목까지 많은 정보를 수집하고 있다. 프랑스의 ONPE도 다양한 객관적, 주관적 정보를 활용하여 에너지빈곤 문제를 다루고 있다.

Price et al.(2012)는 영국 FES설문조사의 ‘적정온도 유지를 위한 난방을 할 수 있는지에 관한 여부’ 항목을 통해 FFP(Feeling Fuel Poor) 주관적 지표를 통해 에너지빈곤층을 분석하였다.

Meyer et al.(2018)은 EU-SILC의 자료를 이용하여 pEP(perceived Energy Poverty) 주관적 지표를 통해 에너지빈곤층을 분석하였다. 이는 에너지빈곤 문제를 객관적 항목으로 측정하지 않고, 에너지비용 부담을 감당하기 어렵다고 응답한 가구 비율을 통해 측정한다. 즉, 가구의 주관적 판단 기준에 의한 지표로 에너지빈곤 문제를 살핀 것이다. 개별 가구마다 원하는 수준의 에너지소비 수준이 다른데 객관적 지표는 그러한 측면을 반영하지 못하므로, 주관적 에너지빈곤 지표가 필요하다.

pEP는 ①에너지비용 부담 정도, ②적정온도 유지¹⁴⁾를 위해 주거공간의 난방능력에 대한 부담 정도 등 2가지 기준을 이용하여 에너지빈곤층을 정의한다.

즉, pEP는 에너지비용 지불능력에 대한 가구들의 인식에 초점을 두고 있다. 해당 지표는 객관적 지표들과 다르게 가구의 응답에 초점을 둔 주관적 척도이며, 가구들의 경험 및 난방 지불능력과 관련된 인식수준에 기반한다. 주관적 지표의 특성상 에너지빈곤 정의에 관한 기준선 설정에 집중할 필요가 없다. pEP는 개별 가구들이 개별 온도와 난방 수준에 대한 선호의 민감 정도를 반영한다. pEP는 EU-SILC 설문조사 중 해당 가구가 원하는 만큼 주거공간의 난방비 지출을 할 수 있는지에 대한 여부 항목을 통해 만들어진다.

13) 다음의 FES설문조사를 의미한다 ‘The 1988 Family Expenditure Survey for UK households’

14) 적정온도는 보편적 기준이 아닌, 개별 가구가 원하는 수준의 적정온도를 의미한다.

이는 Price et al.(2012)의 접근방식과 매우 유사하지만 단순히 난방 접근성에 한정하지 않고, 다른 에너지원에 대한 지불능력도 고려한다는 것이 차이점이다.

Ⅲ. 국내 주요 에너지복지 정책의 대상 기준 및 시사점

우리나라는 2006년 「에너지기본법」 제정 및 2009년 ‘녹색성장 5개년 계획(2009~13)’수립 이후 다양한 에너지복지 정책을 시행하고 있으며, 그 정책들은 국민의 기초에너지를 보장하고자 하는 공통의 목표를 가지고 있다. 「에너지법(2018)」 제 16조는 국민에게 에너지를 보편적으로 공급할 수 있도록 효율개선 사업 및 에너지 공급에 대한 에너지복지 정책을 진행할 수 있음을 밝히고 있다. 현재 시행되고 있는 대표적인 에너지복지 정책은 ①에너지효율개선사업, ②에너지바우처사업이다.

본 연구는 에너지빈곤층을 대상으로 시행되고 있는 에너지효율개선사업 및 에너지바우처사업의 대상 기준에 대하여 살펴보고자 한다. 에너지 빈곤은 II장에서 다양한 해외 에너지빈곤 지표들을 통해 살펴봤듯 단순한 소득 기준으로 정의하는 것은 분명한 한계점이 있으며, 이로 인해 에너지복지 사각지대가 나타나게 된다.¹⁵⁾

1. 국내 주요 에너지복지 정책의 현황

가. 에너지효율개선사업

2007년부터 한국에너지재단은 에너지효율개선사업을 진행하고 있다. 이는 기초생활수급자와 차상위계층을 대상으로 단열공사, 창호공사, 바닥공사, 곰팡이 제거 및 공기정화, 보일러 교체, 냉방기기 보급 등을 진행하는 사업이다. 읍면동 주민센터에서 신청 가능하며, 신청 이후 대상 가구에 대한 방문조사를 실시한 후에 최대 300만원 한도 내에서 공사비용을 지원한다. 기초생활수급자의 경우 임차로 거주하는 가구에 한하여 지원이 이루어지며, 차상위계층의 경우 임차 및 자가 거주 모두 지원이 가능하

15) 조성은(2019)은 에너지 빈곤을 다차원적 개념으로 보고, 좀 더 확장된 기초에너지 관점이 필요하다고 제시한 바 있다.

다.16)

에너지효율개선사업의 대상은 기초생활수급자와 차상위계층 가운데, 주거공간의 자가여부에 따라 선정된다. 따라서 개별 가구의 소득 중심으로 대상 기준이 설정돼있는 상황이다. 본 연구에서는 에너지효율개선사업의 대상 기준을 ‘효율개선 기준’이라 정의한다. 효율개선 기준은 복합적인 측면이 아닌 소득 기준을 중심으로 에너지빈곤층을 정의하므로, 1세대 객관적 지표로 분류할 수 있다

나. 에너지바우처사업

한국에너지공단은 2015년부터 에너지바우처사업을 시행하고 있다. 이는 소득기준과 가구원 특성기준을 모두 충족하는 대상자들에게 바우처를 제공하여 에너지 구입을 보조하는 사업이다.

여기서 소득기준이란 「국민기초생활보장법」에 따라 생계급여를 수급하고 있거나 의료급여를 수급하는 자를 의미한다. 가구원 특성이란 수급자 또는 세대원이 노인, 영유아, 장애인, 임산부, 중증질환자, 희귀질환자, 중증난치질환자 중 한 가지 이상에 해당하는 경우, 에너지바우처사업의 지원대상 기준을 충족한다. 에너지바우처사업은 동절기(12~3월)에 전기, 가스, 연탄, 등유 등을 구입할 수 있는 통합형 전자바우처를 가구원 수에 따라 차등 지급한다. 2019년부터는 하절기에 냉방에너지를 구입할 수 있는 바우처를 가구원 수에 따라 차등 지급하고 있다.17)

에너지바우처사업의 대상은 생계·의료급여 수급자 가운데, 가구원 특성을 만족하는 가구이다. 따라서 에너지바우처 사업의 대상 기준 역시, 개별 가구의 소득 중심으로 설정돼있다. 본 연구에서는 에너지바우처사업의 대상 기준을 ‘에너지바우처 기준’이라 정의한다.18) 따라서 에너지바우처 기준은 복합적인 측면이 아닌 소득 기준을 중심으로 에너지빈곤층을 정의하므로, 효율개선 기준과 마찬가지로 1세대 객관적 지표로 분류할 수 있다.

16) 한국에너지재단 홈페이지. <https://www.koref.or.kr> 참고(접속일 : 2019년 8월 2일)

17) 에너지바우처 홈페이지. <http://www.energyv.or.kr/main.do> 참고(접속일 : 2019년 8월 1일)

18) 윤태연 외(2019)는 ‘에너지바우처’ 기준을 중위소득 40% 이하인 가구 중 만 65세 이상 노인 또는 만 5세 이하 유아를 가구원으로 포함하고 있는 가구로 정의하고 분석을 진행하였다.

2. 국내 에너지복지 정책 대상선정의 한계점

가. 효율개선 및 에너지바우처 기준의 공통적 한계점

효율개선 기준 및 에너지바우처 기준 모두 대상선정의 핵심 기준은 소득이다. 소득 이외에 에너지비용 등 기타 에너지빈곤에 관한 항목이 전혀 반영되지 못하고 있다. 이로 인하여 두 기준은 소득빈곤층은 잘 포착하고 있다고 볼 수 있으나, 소득빈곤과 에너지빈곤을 제대로 구분하지 못하고 있다.

나. 효율개선 기준의 한계점

에너지효율개선사업의 경우, 소득기준에 있어 기초생활수급자와 차상위계층을 대상으로 하고 있다. 즉, 거주공간의 에너지효율성을 기준에 포함하지 않고 있다. 따라서 소득기준을 충족하지 못하는 가구 가운데, 에너지효율성이 매우 낮은 건축물에 거주하는 가구는 정책의 사각지대에 놓이게 된다. 그리고 자가주택에 거주하는 기초생활수급자의 경우, 지원대상에서 제외되는 문제점이 나타난다. 자가주택을 보유한 수급자라 하더라도, 에너지효율성이 매우 낮은 주거공간에 거주하는 경우 정책의 사각지대 문제를 초래한다.

다. 에너지바우처 기준의 한계점

급여수혜자가 아니지만, 높은 주거비용 등으로 인하여 잔여소득이 낮은 가구들은 에너지복지 사각지대에 놓이게 된다. 대표적으로 자취방 등에 거주하는 20~30대 1인 가구들의 경우 잔여소득이 낮아, 에너지비용이 매우 큰 부담일 수 있다. 그리고 정책 대상 가운데 소득이 중위소득의 40% 이하 임에도 부양자가 존재하는 등의 이유로 생계급여 혹은 의료급여에 속하지 못하는 가구들은 사각지대에 놓이는 문제가 나타난다.

3. 해외 에너지빈곤 지표의 시사점

에너지빈곤 지표는 에너지복지 정책 대상선정에 관한 기초를 마련하고, 향후 에너지복지 사각지대를 파악하는 데 이용된다. 앞 절에서 효율개선 및 에너지바우처 기준의 한계점을 살펴보았으며, 본 절에서는 II장의 다양한 해외 에너지빈곤 지표들의 시사점을 통하여 국내 두 기준의 한계점에 대한 개선방향을 찾고자 한다.

본 연구에서는 에너지빈곤 지표를 1세대, 2세대 객관적 지표 및 주관적 지표로 분류하였으며, 그에 따라 각각 시사점을 살펴본다.

첫째, 1세대 객관적 지표 가운데 LIHC는 연료비의 기준선을 제시함으로써, 소득빈곤과 에너지빈곤을 구분하였다. 국내에서도 국내 상황에 맞는 연료비에 대한 기준선을 개발하여 에너지빈곤과 소득빈곤을 구분하는 연구가 필요하다. MIS는 최저생계비용 활용 및 잔여소득 개념을 이용했다는 것이 특징이다. 잔여소득을 이용하여, 에너지빈곤층을 정의한 것이다. 국내에서도 잔여소득 개념을 활용하여, 에너지복지 사각지대를 줄일 수 있는 후속 연구가 필요하다.

둘째, 2세대 객관적 지표는 에너지효율성 등 에너지빈곤의 다차원적 성격을 반영하였다. MEPI, FPI는 대표적으로 에너지효율성을 반영한 지표들이다. MEPI는 건축년도로, FPI는 단위면적당 에너지소비량을 통하여 효율성을 측정하였다. 특히 FPI는 개별 가구의 에너지빈곤을 파악하는 것이 아니라 에너지빈곤 정도를 수치화하였고, 온도를 이용하여 난방제약을 반영했다. 국내에서도 개별 가구의 에너지빈곤 심각도를 측정할 수 있는 지표개발이 필요하다. 다음으로 EPVI는 지역별로 냉난방 에너지빈곤 정도를 측정했다. 우리나라도 지역별 에너지빈곤 정도를 파악하여, 정책의 우선순위를 살필 수 있도록 연구가 필요하다. EPI와 CEPI는 거시적 차원의 에너지빈곤을 자체를 추정했다는 것이 특징이다. 국내에서도 국가적 비교를 위하여 에너지복지 정책을 보조하기 위한 거시적 에너지빈곤 지표가 필요하다. 그리고 AEPI는 특정 지역에 적합한 에너지빈곤 지표를 개발한 것이 특징이다. 국내에서도 우리나라만의 에너지빈곤 특성을 포착할 수 있는 지표 구축이 필요하다. 예를 들어, 기온이 평균적으로 온화하고 소득이 상대적으로 낮은 제주도의 경우 해당 지역을 위한 에너지빈곤 지표가 필요하다.

셋째, 주관적 지표인 FFP와 pEP는 적정온도 유지를 하고 있는지 여부를 통해 에너지빈곤율을 측정하는 지표로, 개별 가구의 주관적 판단을 반영했다는 것이 특징이다. 국내에서도 적정온도 유지 여부와 관련된 일부 설문조사가 이뤄졌지만, 이를 확장하

여 해외와 같이 국가 차원에서 대규모로 진행할 필요가 있다.

[표 7]은 이상에서 살펴본 각 해외 에너지빈곤 지표의 시사점을 요약하였다.

[표 7] 해외 에너지빈곤 지표의 특징과 시사점

지표구분	지표	지표별 기준의 특징	시사점	
객관적 지표	1세대	TPR	소득 대비 에너지지출액이라는 비율을 활용	절대액 뿐 아니라 비율을 통해 에너지빈곤층을 추정할 수 있음.
		AFCP	소득의 기준선 제시	소득의 기준선을 통해 고소득층을 배제해야 함.
		LIHC	소득, 연료비의 기준선 제시	국내 상황에 맞는 연료비에 대한 기준선을 개발하여 에너지빈곤과 소득빈곤을 구분해야 함
		MIS	최저생계비용 활용	잔여소득 개념을 활용해야 함.
	2세대	MEPI	에너지효율성 반영	에너지효율성을 반영하는 기준을 제시하여, 이와 관련된 에너지복지 사각지대를 줄여야 함.
		EPVI	지역별 에너지빈곤 정도 측정	지역별 에너지빈곤 정도를 파악하여, 정책의 우선순위를 살필 수 있도록 연구가 필요함.
		EPI	거시적 차원의 에너지빈곤을 측정	정부 차원에서 에너지복지 정책을 보조하기 위한 거시적 에너지빈곤 지표가 필요함.
		CEPI	주관적 지표를 세분화하여 반영	향후 난방과 냉방에 대한 주관적 설문조사를 구축하여, 이를 활용한 거시차원의 지표를 구축할 필요함.
		AEPI	특정 지역에 적합한 에너지빈곤 지표 개발	지역별 에너지빈곤 특성을 포착할 수 있는 지표 개발이 필요함. (예를 들어, 날씨가 온화하고 1인당 GRDP가 낮은 제주도의 경우)
		FPI	가구별 에너지빈곤 정도를 수치화 및 난방제약 반영	개별 가구의 에너지빈곤 심각도를 측정할 수 있는 지표개발이 필요함. 그리고 난방제약을 어떤 식으로 측정할지에 대한 연구가 필요함.
주관적 지표	FFP & pEP	적정온도 유지를 하고 있는지 여부를 측정하는 지표	냉난방 관련 주관적 항목에 대한 설문조사를 국가 차원에서 체계적으로 진행할 필요가 있음.	

4. 해외 지표를 통한 국내 에너지복지 정책 관련 시사점

국내의 효율개선 기준과 에너지마우처 기준 모두 소득 중심으로 에너지복지 대상을

선정하고 있음을 2절에서 확인하였다. 본 연구에서는 두 기준 모두 1세대 객관적 지표로 분류하였다. 그러나 에너지빈곤은 복합적인 문제이므로, 단순히 소득 기준으로 대상을 선정하면 여러 사각지대가 나타날 수 있다. 본 절에서는 3절에서 제시한 해외 에너지빈곤 지표의 다양한 시사점을 통하여 국내 에너지복지 정책의 기준에 대한 개선방향을 도출하고자 한다.

가. 에너지효율성 반영

해외 선행연구들은 공통적으로 에너지빈곤의 핵심요소를 ①낮은 가구소득, ②높은 에너지비용, ③거주공간의 낮은 에너지효율성 등 3가지로 간주하였다. 그런데 국내의 효율개선 및 에너지바우처 기준 모두 거주공간의 에너지효율성을 전혀 반영하지 못하고 있다.

해외의 2세대 에너지빈곤 지표 가운데 MEPI, FPI 등 다수가 에너지효율성을 반영하고 있다. 따라서 향후 국내 에너지복지 정책의 대상선정과 관련하여, 개별 가구의 에너지효율성 측면을 반영하는 지표를 개발할 필요가 있다.

Okushima(2017)는 MEPI를 통해 1980년 이전의 건축물에 거주하는 가구를 기준으로 추가하였다. 우리나라는 1980년부터 건축법 시행규칙을 통하여 단열재의 두께 기준을 규정하기 시작했고, 2001년 건축물의 효율적인 에너지 관리를 위한 에너지절약 설계기준이 마련됐다. 그리고 2011년 개정된 에너지절약설계기준은 단열재의 두께와 건축물 부위에 다른 열관류율 기준¹⁹⁾을 규정하기 시작하였다.

우리나라의 경우 Okushima(2017)의 1980년 기준과는 다르게 2000년을 기준으로 설정하는 것이 바람직하다. 왜냐하면 2001년 에너지절약계획부서 선진국의 열성능 기준과 유사한 형태로 개정됐기 때문이다(조성우, 2017). FPI는 단위면적당 에너지소비량을 정규화하여 에너지효율성을 반영함으로써 에너지빈곤층을 정의하였다.

나. 소득빈곤과 에너지빈곤의 구별

현재 우리나라에서 시행되고 있는 정책 기준인 에너지바우처 및 효율개선 기준은

19) 열관류율은 열전도율을 재료의 두께로 나눈 값으로, 단위면적당 열의 이동량을 의미한다. 열관류율이 낮을수록 단열 성능이 높다.

가구들의 에너지비용 측면을 아예 반영하지 못하고 있다. 물론 실제 행정 정책을 수행하는 과정에서의 어려움으로 에너지비용을 반영하지 못했을 수 있다. 그러나 향후 에너지빈곤 문제를 해결하기 위한 에너지복지 정책을 펼치려면 이러한 문제를 해결해야 하며, 어떤 식으로 에너지비용을 반영할지 연구가 이뤄져야 한다.

에너지빈곤 문제는 일반적으로 소득빈곤 문제와 함께 다뤄졌다. 소득빈곤 측정에 관한 선행연구는 오래전부터 이루어져 큰 틀을 이루었지만(Ravallion and Bidani, 1994; Pradhan and Ravallion, 2000), 아직 에너지빈곤 정의 및 측정 지표에 관한 대합의는 아직 이루어지지 않은 상태이다(Meyer et al., 2018). 그러나 에너지빈곤층과 소득빈곤층이 동일하지 않으므로, 이를 분명히 구분해야 할 필요가 있다(Hills, 2012; Legendre and Ricci, 2015; Bouzarovski and Herrero, 2017). 대표적으로 LIHC가 에너지빈곤과 소득빈곤을 구분한 지표이다.

무엇보다 소득빈곤과 에너지빈곤을 구분해야, 국내 에너지빈곤층을 명확히 유형화할 수 있다. 이를 통해 국내의 다양한 에너지복지정책들이 그 목적에 맞는 수혜대상을 효율적으로 선정할 수 있으며, 동시에 적합한 에너지빈곤층에게 우선적으로 수혜가 이뤄질지 판단하는 기준을 세울 수 있다.

따라서 향후 국내 에너지복지 정책의 기준에 관한 연구는 에너지빈곤과 소득빈곤을 구분하여 진행함으로써, 국내 에너지복지 정책 수혜대상이 에너지빈곤층을 잘 포착할 수 있도록 해야 한다.

다. 잔여소득 반영

국내의 에너지바우처 및 효율개선 기준 모두 잔여소득 개념을 반영하지 못하고 있다. 여기서 잔여소득은 세금, 주거비 등 필수적인 비용을 제외한 소득을 의미한다. 본래 ‘잔여소득 접근법’은 가구의 주거비 부담 정도를 측정하기 위해 개발됐는데(Stone, 1990; 2006), 본 연구의 II장에서 AFCP, LIHC, MIS, AEPI 등 다양한 해외 에너지빈곤 지표가 잔여소득 개념을 활용하고 있음을 살펴봤다.

에너지바우처 기준은 일종의 소득 기준인 생계·의료급여자를 대상으로 하는데, 소득이 급여대상자에 해당하지 않지만, 높은 주거비용 등으로 인해 잔여소득이 낮은 가구는 에너지빈곤층으로 포착되지 않는다. 생계·의료급여자 대상보다 소득이 조금 높

지만, 주거비 등 생활에 필수적으로 들어가는 비용부담이 높은 가구가 에너지복지 사각지대의 대표적 사례이다.

잔여소득 개념을 반영한 대표적인 해외 지표로 MIS가 있다. MIS는 주거비용뿐 아니라, 최저생계비용까지 반영한 잔여소득 개념을 이용하여 에너지빈곤층을 정의하여, 실질 소득이 낮아 에너지비용에 고통받는 가구를 파악하였다. 따라서 에너지복지 사각지대를 줄이기 위하여 주거비용, 에너지비용 등을 고려한 잔여소득 개념을 에너지복지 정책대상 선정기준에 도입해야 한다.

IV. 결론

본 연구의 목표는 해외 에너지빈곤 지표를 비교·정리하고, 국내 주요 에너지복지 정책의 대상선정에 대한 개선점을 제시하는 것이다.

우선 해외 에너지빈곤 지표를 크게 ‘객관적 지표’, ‘주관적 지표’로 구분하였다. 객관적 지표는 소득 및 에너지지출액 등 객관적 값을 통해 계산된 지표를, 주관적 지표는 설문응답자의 주관적 판단 기준을 통해 계산된 지표를 의미한다. 객관적 지표는 에너지빈곤 지표를 처음으로 정립하고 기초를 다진 1세대 지표와 이후 거주공간의 효율성 등 1세대 지표가 반영하지 못한 측면을 담고자 복합적으로 구성된 2세대 지표로 분류하였다. 국내에는 지금까지 1세대 에너지빈곤 지표만 소개됐는데, 본 연구는 이외에 다양한 2세대 지표들을 처음으로 소개하였다.

다음으로 국내 주요 에너지복지 정책인 에너지효율개선사업과 에너지바우처사업을 살펴보고, 해당 정책대상 선정기준에 대한 한계점을 파악했다. 본 연구는 해외 에너지빈곤 지표를 통해 얻은 시사점을 바탕으로, 국내 에너지복지정책의 대상선정 개선방향에 대해 다음과 같이 3가지의 개선점을 제안한다.

첫째, 에너지효율성 측면을 반영해야 한다. 국내의 효율개선 기준 및 에너지바우처 기준의 경우, 거주공간의 에너지효율성을 반영하지 못하고 있다. 에너지효율성에 따라 적정온도 유지를 위해 지출하는 에너지소비량이 달라지므로, 이를 반영해야 정확한 에너지빈곤에 대한 정의를 내릴 수 있다. 에너지효율성을 반영한 대표 해외 지표

로, MEPI와 FPI가 있다. MEPI는 주거공간의 건축년도를 통해, FPI는 단위면적당 에너지소비량을 통해 에너지효율성을 반영하였다. 향후 국내 에너지복지 정책도 에너지효율성을 반영함으로써 정확하게 에너지빈곤층을 파악해야 한다.

둘째, 소득빈곤과 에너지빈곤을 구분해야 한다. 국내 에너지바우처 기준의 경우, 소득빈곤과 에너지빈곤을 구분하지 못하고 있다. 에너지바우처 제도는 우리나라의 대표적인 에너지복지 정책이다. 대표 정책이 소득빈곤과 에너지빈곤을 제대로 구분하지 못하고 있다는 사실은, 높은 에너지비용으로 고통받는 가구들을 정책대상으로 포착하지 못해 에너지복지 사각지대의 문제를 발생시킨다. 빈곤 종류를 구분하기 위해 에너지비용 기준을 세운 지표로, LIHC와 AEPI가 있다. LIHC는 일정 에너지비용 기준을 세워, 해당 기준보다 에너지비용이 높은 가구를 에너지빈곤층으로 포착하였다. AEPI는 LIHC의 에너지비용 기준을 완화시켜 ‘저소득, 저에너지비용’ 지역의 특성을 반영하였다. 우리나라 제주도의 경우, 기온이 온화하므로 AEPI와 같이 해당 지역의 특성을 잘 포착할 수 있는 기준이 필요하다.

셋째, 잔여소득 개념을 도입해야 한다. 잔여소득은 세금, 주거비 등 필수적인 비용을 제외한 소득을 의미하는데, 높은 주거비용 등으로 인해 잔여소득이 낮은 가구는 국내 에너지복지 지표에서는 에너지빈곤층으로 포착되지 않는다. 따라서 에너지복지 사각지대 문제를 유발한다. 자취 생활 등으로 인하여 잔여소득이 낮아 냉난방비 지출 부담이 높은 20~30대 연령의 1인 가구가 에너지복지 사각지대의 대표적 사례이다. 따라서 국내 에너지복지 정책 대상선정 기준에도 잔여소득 측면에서 주거비용 등을 고려해야 한다.

본 연구의 II장에서 살펴봤듯 해외에서는 이미 1세대 지표에 이어 다양한 2세대 복합지표들이 연구됐고, 지금도 관련 후속연구가 진행 중이다. 우리나라에서도 「에너지법」 등 국민들의 기초에너지를 보장하기 위한 입법과 정책적 논의를 진행하기 위해서, 어떤 기준으로 에너지빈곤층을 정의하는지에 관한 논의가 선행되어야 한다.

주요 국내 에너지복지 정책들의 사업 대상이 소득 중심 기준이므로 정확히 에너지빈곤층을 포착하지 못하고 있다. 따라서 엄밀한 에너지빈곤 지표개발을 통하여 소득빈곤과 구분되는 에너지빈곤층을 정확하게 포착함으로써, 에너지복지 정책이 본래 목적에 맞는 수혜 대상에게 집행되도록 해야 한다. 본 연구에서 제안한 에너지복지 대상선정 기준 관련 3가지 개선방향을 통하여 에너지복지 정책의 사각지대를 점차 줄여나

가고, 에너지빈곤층을 중심으로 기초에너지 보장이 이뤄질 수 있도록 해야 한다.

본 연구는 해외의 다양한 에너지빈곤 지표들에 대한 서베이를 진행하고, 이를 정리함으로써 국내 에너지복지 정책에 대한 시사점을 도출했다. 향후 실제 국내 데이터를 이용하여 에너지복지 정책 대상선정의 개선방향에 대해 실증분석하는 후속연구가 요망된다. 그리고 구체적인 에너지복지 정책의 대상선정 연구를 위하여, 에너지빈곤의 복합적 성격을 반영할 수 있는 국가 차원의 데이터베이스구축이 필요하다.

참고문헌

- 김현경, 「에너지 빈곤의 실태와 정책적 함의」, 보건·복지 이슈앰포커스 제281호, 2015, 1~8쪽.
- 박광수·김영희·이성재, 「에너지 소비지출과 불평등 연구」, 에너지경제연구원 수시연구보고서, 2018, 1~109쪽.
- 윤태연·이은솔·박광수, “가구부문 미시자료를 활용한 에너지빈곤층 추정방법 비교 연구,” 「에너지경제연구」 제18권 제1호, 2019, 33~58쪽.
- 이현주·박세경·박광수·한치록·전지현, 「에너지 바우처 도입방안 연구」, 산업통상자원부·한국보건사회연구원 정책보고서, 2013-20.
- 조성우, “국내 건축법규의 시대별 열성능 기준 변화,” 「대한건축학회연합논문집」 제19권 제6호, 2017, 159~164쪽.
- 조성은, 「에너지 소비의 중요성과 기초에너지 보장」, 보건복지포럼 273권, 2019, 29-41쪽.
- 조하현, 「에너지복지 대상 및 사각지대 추정과 지원제도 분석」, 국회예산정책처, 2019.
- Aguilar, J. M., Ramos-Real, F. J. and Ramírez-Díaz, A. J., “Improving Indicators for Comparing Energy Poverty in the Canary Islands and Spain”, *Energies*, 12(11), 2019, pp.1-15.
- Anderson, W., White, V. and Finney, A., “Coping with low incomes and cold homes”, *Energy Policy*, 49, 2012, pp.40-52.
- Boardman, B., *Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth*, London: Belhaven Press, 1991.
- _____, “Fuel Poverty Synthesis: Lessons Learnt, Actions Needed.” *Energy Policy*, 49, 2012, pp.143-148.
- Bouzarovski, S., “Energy poverty in the European Union: landscapes of vulnerability”, *Wiley Interdisciplinary Reviews : Energy and Environment*, 3(3), 2014, pp.276-289.
- Bouzarovski, S. and Petrova, S., “A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty-fuel poverty binary”, *Energy Research & Social Science*, 10, 2015, pp.31-40.
- Bouzarovski, S. and Tirado Herrero, S., “The energy divide: Integrating energy transitions, regional inequalities and poverty trends in the European Union”, *European Urban and Regional Studies*, 24(1), 2017, pp.69-86.
- Charlier, D. and Legendre, B., “A Multidimensional Approach to Measuring Fuel Poverty”, *The Energy Journal*, 40(2), 2019.

- Dubois, U., "From targeting to implementation: The role of identification of fuel poor households", *Energy Policy*, 49, 2012, pp.107-115.
- Fizaine, F. and Kahouli, S., "On the power of indicators: how the choice of fuel poverty indicator affects the identification of the target population", *Applied Economics*, 51(11), 2019, pp.1081-1110.
- Gouveia, J. P., Palma, P. and Simoes, S. G., "Energy poverty vulnerability index: A multidimensional tool to identify hotspots for local action", *Energy Reports*, 5, 2019, pp.187-201.
- Heindl, P., "Measuring fuel poverty: General considerations and application to German household data", *FinanzArchiv: Public Finance Analysis*, 71(2), 2015, pp.178-215.
- Heindl, P. and Schüssler, R., "Dynamic properties of energy affordability measures", *Energy Policy*, 86, 2015, pp.123-132.
- Hills, J., *Fuel Poverty: The problem and its measurement. Interim Report of the Fuel Poverty Review*, Center of analysis of social exclusion, Report 69, ISSN 1465-3001, 2011.
- _____, *Getting the measure of fuel poverty. In Hills Fuel Poverty Review*, Center of analysis of social exclusion, Report 72, ISSN 1465-3001, 2012.
- IEA, *Evaluating the co-benefits of low-incomes energy-efficiency programmes*, Dublin Workshop Report, 27-28, January, 2011.
- Isherwood, B. C. and Hancock, R. M., *Household expenditure on fuel: Distributional aspects*, London: Economic Adviser's Office, DHSS, 1979.
- Karásek, J. and Pojar, J., "Programme to reduce energy poverty in the Czech Republic", *Energy Policy*, 115, 2018, pp.131-137.
- Legendre, B. and Ricci, O., "Measuring fuel poverty in France: Which households are the most fuel vulnerable?", *Energy Economics*, 49, 2015, pp.620-628.
- Maxim, A., Mihai, C., Apostoaie, C. M., Popescu, C., Istrate, C. and Bostan, I., "Implications and measurement of energy poverty across the European Union", *Sustainability*, 8(5), 485, 2016.
- Meyer, S., Laurence, H., Bart, D., Middlemiss, L. and Maréchal, K., "Capturing the multifaceted nature of energy poverty: Lessons from Belgium", *Energy research & social science*, 40, 2018, pp.273-283.
- Moore, R., "Definitions of fuel poverty: Implications for policy", *Energy Policy*, 49, 2012, pp.19-26.
- Nussbaumer, P., Bazilian, M. and Modi, V., "Measuring energy poverty: Focusing on what matters", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 2012,

pp.231-243.

- Okushima, S., “Measuring energy poverty in Japan, 2004–2013”, *Energy policy*, 98, 2016, pp.557-564.
- _____, “Gauging energy poverty: A multidimensional approach”, *Energy*, 137, 2017, pp.1159-1166.
- Ott, W., *Environmental Indices: Theory and Practice*, Ann Arbor Science Publishers. University of Michigan, 1978.
- Palmer, G., *Relative poverty, absolute poverty and social exclusion*, Retrieved September, 17, 2010.
- Papada, L. and Kaliampakos, D., “Measuring energy poverty in Greece”, *Energy Policy*, 94, 2016, pp.157-165.
- Pradhan, M. and Ravallion, M., “Measuring poverty using qualitative perceptions of consumption adequacy”, *Review of Economics and Statistics*, 82(3), 2000, pp.462-471.
- Price, C. W., Brazier, K. and Wang, W., “Objective and subjective measures of fuel poverty”, *Energy Policy*, 49, 2012, pp.33-39.
- Rademackers, K., Yearwood, J., Ferreira, A., Pye, S., Hamilton, I., Agnolucci, P., Grover, D., Karásek, J. and Anisimova, N., *Selecting indicators to measure energy poverty*, Trinomics: Rotterdam, The Netherlands, 2016.
- Ravallion, M. and Bidani, B., “How robust is a poverty profile?”, *The world bank economic review*, 8(1), 1994, pp.75-102.
- Romero, J. C., Linares, P. and López, X., “The policy implications of energy poverty indicators”, *Energy policy*, 115, 2018, pp.98-108.
- Stone, M. E, *One third of a nation*. Washington, DC: Economic Policy Institute, 1990.
- _____, “What is housing affordability? The case for the residual income approach”, *Housing policy debate*, 17(1), 2006, pp.151-184.
- Thomson, H. and Snell, C., “Quantifying the prevalence of fuel poverty across the European Union”, *Energy Policy*, 52, 2013, pp.563-572.
- WHO, *Health Impact of Low Indoor Temperature: report on a WHO meeting*, World Health Organization for Europe, Copenhagen, 1987.

The policy issues for improvement of the Korean energy policies and implications of foreign energy poverty indicators

Jo, Ha-Hyun* and Kim, Hae-Dong**

Abstract

The objective of this research is not only to review recent energy poverty indicators including the famous indicators but to provide policy implications through the review of those. A general overview is first presented. The methodologies and energy poverty indicators which have been proposed in the various literature to measure and define energy poverty are a great deal of variety. There are two main approaches about the energy poverty indicators, objective indicators and subjective indicators. Specifically, objective indicators are divided into two parts as first generation that contributing to defining energy poverty and second generation. Also, in order to provide policy implications of domestic, the authors review two main selection criteria of energy policies. This study suggests the ways to improve the selection criteria of energy policies so that narrowing the gap of those by considering the energy efficiency and the residual income, and distinguishing the energy poverty from the income poverty.

□ Keywords: energy poverty, energy poverty indicators, energy policy, gaps in the energy policy, energy voucher, energy efficiency

* Dept. of Economics, Yonsei University

** Corresponding Author: Graduate Student, Dept. of Economics, Yonsei University