

탄소중립 공정전환을 위한 기후취약계층 정의에 관한 연구: 탄소세 시나리오 분석

남지형(연세대), 김해동(연세대)

연구 주제

본 연구는 우선 다양한 에너지빈곤 지표를 활용하여 기후취약계층 가구의 특성을 분석하고자 한다. 또한, 소득구간별 도시가스 가격탄력성을 추정하여 저소득층이 탄소세 도입 등으로 인한 에너지가격 상승에 어떤 영향을 받는지 분석하고자 패널회귀분석을 통해 실증분석하고자 한다.

기후취약계층일 경우 노인가구, 1인가구, 저소득가구일 가능성이 높으며 아파트에 거주하지 않을 확률이 높을 것으로 판단하였다. 또한, 저소득가구일수록 도시가스 가격 탄력성이 음의 값으로 나타나며 탄력적일 것으로 예상하였다.

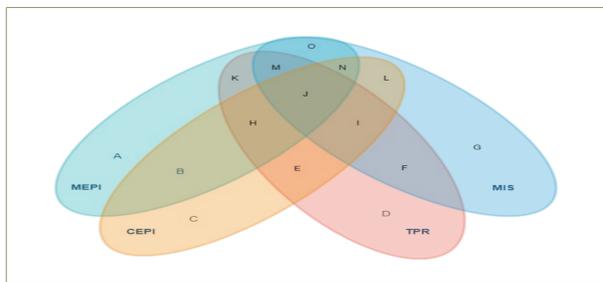
분석자료 및 분석방법

본 연구에서는 두 가지 자료를 분석에 사용하였다. 기후취약계층을 도출하고 해당 가구의 특성을 확인하는 데는 가계동향조사 자료, 소득구간별 도시가스 가격탄력성을 도출하는 데는 가구에너지상설표본조사 자료를 사용하였다.

주요 통계자료명	분석 기간	빈도
가계동향조사	1998Q1 ~ 2022Q1	분기별
가구에너지 상설표본조사	2016Q1 ~ 2019Q1	월별

정확도 분석에는 기존 선행연구에서 소개된 에너지빈곤지표인 TPR, MIS, CEPI, MEPI를 사용하여 기후취약계층일 가능성이 높은 가구와 낮은 가구의 가구 특성을 분석하였다.

아래는 정확도 개념을 도식화한 그림이다. 여기서 4개 지표에 모두 포착되는 J가구의 정확도가 가장 높으며, 1개의 지표에만 포착되는 가구인 A, C, D, G는 정확도가 다른 가구에 비해 낮은 가구이다.



소득구간별 도시가스 가격탄력성을 구하기 위해 아래와 같은 추정식을 사용하였다.

$$\ln(Q_{it}^{gas}) = \beta_0 + \beta_1 * \ln(P_t^{gas}) + \beta_2 * \ln(P_t^{elec}) + \beta_3 * S_{it} + \beta_4 * HDD_t + e_{it}$$

Q_{it}^{gas} : 도시가스 월별 사용량 ($t=201601, 201602, 201603, \dots, 201903$)
 P_t^{gas} : 도시가스 월별 평균가격
 P_t^{elec} : 전력 월별 평균가격
 S_{it} : 가구특성(가구원수, 사용면적, 거주유형, 건축년도, 가구주특성)
 HDD_t : 월별 난방도일

분석결과

1. 정확도 분석(2015Q1)

	교집합이 없는 단일가구				기후취약가구 (정확도 높)	일반가구
	TPR	MIS	CEPI	MEPI		
모자가구 비율(%)	1.5	1.9	0	2.0	4.0	3.0
노인가구 비율(%)	11.9	69.2	21.4	40.7	47.8	7.7
1인가구 비율(%)	31.3	84.6	55.6	71.9	69.7	34.0
가구주성별: 여성비율(%)	17.8	73.1	28.6	47.0	43.0	21.1
가구주학력: 대졸이상 비율(%)	26.7	7.69	35.71	12.1	12.8	32.8
아파트 거주비율(%)	28.9	25.0	53.6	43.0	33.7	57.2
가구주 평균연령(세)	54.7	68.1	52.6	62.1	65.3	49.5
균등화소득 (만원)	358	118	373	230	130	570
월세평가액 (만원)	75	40	94	58	59	81
면적당 연료비비율	0.2	0.26	0.25	0.2	2.42	0.1
가구수	135	52	28	553	763	5,119

2. 도시가스 가격탄력성 추정(2016Q1~2019Q1)

패널모형 (동계 1~3월 자료만 이용)						
log(도시가스사용량)	전체	소득1구간	소득2구간	소득3구간	소득4구간	
		1200만원 이하	1200 -2399만원	2400 -7199만원	7200만원 이상	
log(도시가스요금)	-0.32***	-1.10***	-0.48*	-0.32***	-0.18	
log(전력요금)	-0.04	-0.86	0.22	0.06	0.82	
log(사용면적)	0.10***	-0.08	0.17**	0.10***	0.08	
가구원수	-0.01	0.10	-0.12	0.01	0.12*	
HDD	0.03***	0.05***	0.03***	0.03***	0.02**	
가구주 학력	고등학교 졸업	-0.01	0.12	-0.15	-0.02	0.01
	대학교 졸 업	0.08	0.21	-0.24	0.04	0.16
	대학원 이상	0.02	0.43	-0.68*	0.03	-0.52
여성가구주	0.02	-0.07	0.03	0.01	-0.05	
가구주 연령	30-39세	0.02	-0.09	-0.37	-0.05	-0.21
	40-49세	0.00	-0.22	-0.34	-0.07	-0.33
	50-59세	0.03	-0.15	-0.30	-0.03	-0.18
	60세이상	-0.04	-0.13	-0.65**	-0.07	-0.29
거주 유형	아파트	-0.04	-0.17	-0.08	0.02	-0.20**
	기타	-0.14**	-0.75	-0.20	-0.08	-0.16
건축 년도	1970-79	-0.12	-0.74*	0.76	-0.44***	0.34
	1980-89	-0.11	-0.62**	1.11***	-0.37***	0.37*
	1990-99	-0.14	-0.50	0.83**	-0.38***	0.24
	2000-09	-0.14	-0.63**	0.81**	-0.41***	0.47**
	2010-	-0.13	-0.51*	0.89**	-0.40***	0.41*
관측치 수	22,578	3,908	1,939	14,375	2,356	
가구수	5,607	1,188	516	3,557	658	

결론 및 정책적 시사점

정확도 분석 결과, 다음과 같은 사실을 확인하였다.

첫째, 정확도가 높은 가구는 상대적으로 소득 수준이 낮고 아파트 거주비율이 낮았다. 둘째, 노인가구비율 및 1인가구 비중이 높고 여성 가구주 비율이 높으며, 낮은 학력의 가구주가 많았다. 셋째, 면적당 연료비비율로 살펴본 에너지효율성이 낮게 나타났다.

추후 관련 복지정책들의 대상 선정 시 해당 특징을 사각지대 검토에 활용할 수 있을 것으로 기대한다. 또한, 정확도가 높은 가구는 에너지효율성이 낮은 점을 확인하였다. 따라서, 다양한 지표를 함께 활용하여 정확도 분석을 진행하고 기후취약계층을 정의할 때 에너지효율성을 반영할 필요가 있다.

도시가스 가격탄력성 추정 결과, 다음과 같은 사실을 확인하였다.

첫째, 도시가스의 가격탄력성은 음(-)의 값으로 나타났으며, 연 소득 1200만원 이하인 저소득 가구의 경우 도시가스 가격 탄력성이 -1.1로 탄력적으로 나타났다. 둘째, 나머지 소득구간에서는 모두 도시가스 가격탄력성이 비탄력적으로 나타났고, 소득이 높아질수록 점점 비탄력적임을 확인하였다.

가구별 소득구간에 따라 도시가스 가격 탄력성이 크게 상이하기 때문에, 향후 탄소세 도입 시 기후취약계층이 적정 수준의 에너지 사용량을 유지할 수 있도록 관련 복지정책에 대한 고려가 필요하다.