

## 난방방식이 가구의 겨울철 난방비 지출에 미치는 영향 분석 - 도시가스 개별난방과 지역난방 방식을 중심으로 - \*

윤태연\*\* · 강재성\*\*\*

### 요 약

민간 자율경쟁 방식으로 난방시장의 패러다임 전환이 이루어지는 시점에서 소비자의 선택을 받기 위한 도시가스 개별난방(이하 가스난방)과 지역난방 업계 간의 경쟁은 더욱 치열해질 전망이다. 난방방식이 가구의 난방비에 미치는 영향을 분석하기 위해 서로 간 인접해 있는 수도권의 가스난방 200가구와 지역난방 200가구에 대해 난방사용실태조사를 실시하였다. 동일한 난방환경을 가정할 때 난방방식은 가구의 난방비 지출에 거의 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 지역난방 방식이 7% 저렴한 것으로 분석되었으나 가스난방 가구에서 적극적인 난방습관으로 4% 비용을 절감하였으며 결과적으로 3% 차이에 그쳤다. 오히려 보온제품 사용이나 동내의 착용 등 난방습관이 중요한 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 업계에서는 소모적인 공급경제성 공방에서 벗어나 소비자의 난방사용에 보다 관심을 가지고 연구해나갈 필요가 있다. 정부 입장에서도 홍보나 캠페인 등을 통해 국민들의 난방습관을 개선해가는 것이 에너지절약에 보다 효과적일 수 있다.

주요 단어 : 난방방식, 난방비, 가구단위 미시자료  
경제학문헌목록 주제분류 : D12, Q40

\* 본 논문은 한국지역난방공사의 2015년 출연과제 연구보고서 「지역난방 소비자 편익 연구」의 일부 내용을 발췌하여 수정·보완한 논문입니다. 본 논문의 개선을 위해서 많은 조언을 하여 주신 익명의 심사위원님들께 감사드립니다.

\*\* 에너지경제연구원 부연구위원(주저자, 교신저자). taeyeon.yoon@keei.re.kr

\*\*\* 에너지경제연구원 선임연구위원. jskang@keei.re.kr

## I. 서 론

90년대 들어 대규모 택지개발과 도시가스 보급이 본격화되면서 동일한 사업영역을 두고 도시가스 개별난방(이하 가스난방)과 지역난방 간의 경쟁은 치열하게 전개되어 왔으며, 이를 반영하여 학계에서 역시 두 난방방식 간의 상대적 우수성에 대한 논쟁은 꾸준히 이어지고 있다.<sup>1)</sup> 하지만 박재찬 외(2013)에서 지적하듯이, 가스난방과 지역난방 간의 기존 비교연구들 대부분은 공급측면에서의 기술적 효율성, 즉 공급경제성을 평가하는 방식으로 제한적으로 수행되어 왔다. 공급경제성의 경우 보일러 효율, 예열 또는 배관 손실, 연료구성, 요금단가 등의 평가지표들에 대해 어떠한 기준을 적용하지에 따라 상이한 결과가 도출될 수밖에 없으며, 그 결과 꾸준한 연구에도 불구하고 보편적으로 수용가능한 연구결과는 아직까지 도출되지 못하고 있다(한국지역난방공사, 2010; 591).

한편, 최근 들어 기온 상승, 단열성능 향상, 전기난방기기 사용 등으로 단위당 열사용량은 꾸준히 감소하는 추세이다.<sup>2)</sup> 더불어 주택공급 정책 역시 기존

1) 지역난방 도입초기인 90년대 중반 이미 에너지경제연구원(1994)에서는 향후 예상되는 5가지 공급 시나리오에 대해 공급경제성을 비교하는 연구를 수행한 바 있다. 이 후 이어진 다수의 비교연구들 중 실측자료를 사용하는 대표적인 연구로 도시가스협회에서 발주하여 지식정보연구원에서 수행한 「도시가스와 지역난방사업의 균형발전방안」 2003년 보고서와, 한국지역난방공사에서 발주하여 건국대학교와 한국에너지기술연구원에서 2001년과 2006년에 각각 수행한 「지역난방방식의 에너지절감 및 환경개선 효과 분석」과 「개별난방 대비 지역난방의 에너지절감 및 환경개선 효과 분석에 관한 연구」라는 두 보고서를 참조할 수 있다. 한국지역난방공사(2010)에서는 최근까지의 수행된 비교연구 보고서들의 내용을 요약·정리하고 있다(해당 보고서 590~625페이지 참조).

2) 오현영·심상렬(2013)에서는 한국지역난방공사와 GS파워 14개 사업장의 공급량과 계약면적으로부터 단위당 열사용량을 계산하였다. 14개 사업장 모두에서 단위당 열사용량은 최근까지 꾸준히 감소하는 추세로, 특히 90년대 중반부터 가동되기 시작한 5개 사업장의 경우 사업장 모두에서 최근까지 35%이상 사용량이 줄어든 것으로 조사되었다.

의 신도시 중심의 대규모 택지개발 방식에서 재건축 규제완화를 통해 도심권을 재정비하는 방향으로 선회하고 있다.<sup>3)</sup> 기존 아파트 단지와는 달리 재건축 아파트 단지에 공급하고자 할 경우 난방방식 변경을 위한 까다로운 절차<sup>4)</sup>나 공급지역에 대한 규제<sup>5)</sup>로부터 자유로울 수 있다는 점에서 소비자의 난방방식에 대한 선택권은 상당부분 보장될 수 있을 것이다. 시장에서의 경쟁 외에도 최근 들어 아파트 관리비나 사용자 시설관리, 에너지 복지 등 소비자의 난방사용과 관련한 이슈들이 점차 부각되고 있다. 향후 수요확보가 점차 힘들어질 것으로 전망되는 상황에서 이러한 일련의 난방시장 환경변화는 향후 가스난방과 지역난방 업체 간의 공개적인 경쟁이 보다 치열하게 전개될 것이라 것을 의미한다. 정책에 따른 일괄공급 방식에서 민간 자율경쟁 방식으로 난방시장의 패러다임 전환이 이루어지는 시점에서 제품을 사용하는 소비자 시각에서의 접근과 이해가 어느 때보다 중요하다 할 수 있다.

소비자들은 에너지 효율(공급경제성)이나 온실가스 감축 등의 국가적 이슈보다는 가구에서 겨울철 실제로 지불하게 되는 난방비에 훨씬 관심이 클 것이다.<sup>6)</sup> 외국의 경우 난방비용과 관련한 가구 혹은 건물 단위의 미시정보들을 수집·분석하여 정책 등에 적극 활용하고 있는 반면,<sup>7)</sup> 국내의 경우 자료의 한

- 3) 관계부처 합동으로 2014년 9월1일 발표된 「규제합리화를 통한 주택시장 활력회복 및 서민 주거안정 강화방안」 일명 ‘9.1 부동산 대책’에서는 아파트 재건축 기한을 기존 40년에서 30년으로 줄이고 대규모 신도시 건설을 중단하는 등의 정책안을 핵심내용으로 포함하고 있다.
- 4) 난방방식 변경을 위해서는 거주자의 4분의3 이상 다수에 의한 집회결의나(「집합건물의 소유 및 관리에 관한 법률」 제15조(공용부분의 변경)), 80% 이상의 서면합의(동법 제41조(서면 또는 전자적 방법에 의한 결의 등))를 얻도록 관련법에서는 제한하고 있다.
- 5) 예를 들어 「집단에너지사업법」 제5조(집단에너지공급대상지역의 지정)에서는 주택건설호수가 5천호 이상이거나 개발면적인 60만<sup>2</sup> 이상인 개발지역에 대해서는 지역난방 공급을 우선 검토하도록 규정하고 있으며, 동법 제6조(열 생산시설의 신설 등의 허가 등)에서는 집단에너지공급대상지역에서 보일러 등 열 생산시설을 신설이나 개설하고자 할 경우 산업통상부장관의 허가를 거치도록 하여 공급대상지역에서의 타 열원사용을 규제하고 있다.
- 6) 한국지역난방공사(2008)에서는 난방비를 포함하여 온도조절, 온수사용, 보일러 효율 등 8가지 난방요소들에 대해 소비자들이 생각하는 중요도에 대해 조사하였다. 전체 700명의 응답자 중 7명을 제외한 693명이 난방비에 대해 ‘매우 중요’ 또는 ‘어느 정도 중요’하다고 답해 가장 높은 수치를 나타내었다.

계로 난방과 관련한 미시적 연구는 상당히 제한적으로 이루어져왔다. 예를 들어, 에너지관리공단(2005)과 이봉진 외(2004)에서는 가스난방과 지역난방 방식 간 경제성 비교를 위해 가구의 에너지사용량에 대한 실측자료를 사용하였다. 두 연구 모두 상당수의 표본으로부터 비용자료를 수집하였음에도 기후나 주거환경 등과 같은 난방환경에 대한 추가적인 정보의 부재로 연구결과에 대한 신뢰성이나 활용도에 있어 한계가 있다. 이들 연구 외에 난방을 따로 구분하고 있지는 않지만 몇몇 연구들에서 가구의 전체 에너지사용량을 분석하기 위해 관련 미시자료를 사용한 사례가 있다. 최문선(2012)은 「에너지총조사」의 가구 부문 미시자료를 활용하여 가구원수, 가구소득, 건축년도, 거주면적, 그리고 냉난방도일 등의 난방환경 변수들이 가구의 사용량에 미치는 영향을 분석하였다. 박광수·정윤경(2014)은 통계청에서 발표하는 「가계동향조사」 자료를 활용하여 가구의 에너지 관련 지출에 영향을 미치는 사회·경제적 변수들을 평가하고, 이로부터 국내 에너지 복지정책에 대한 시사점을 도출하였다. 정준환(2013) 역시 가구의 에너지 관련 소비지출에 대한 형평성 지수를 산정하기 위해 「가계동향조사」 자료를 사용한 사례가 있다.

한편, 에너지 공학이나 건축학 분야에서 역시 가구의 난방사용에 대해 꾸준히 관심을 가져왔다. 가구소득이나 가구원 구성 등의 사회·경제적 변수들이 난방과 관련한 가구의 지출(혹은 에너지사용량)에 미치는 영향에 관심을 가지는 경제학적 접근과 달리 주로 시뮬레이션 혹은 현장실태조사를 통해 직접적으로 가구의 난방사용량을 평가·분석하고 있다. 예를 들어, 박유원 외(2005)에서는 서울 소재 32평형 아파트를 기준으로 설정온도, 환기횟수, 창문 차폐율 등 실내 난방환경 설정을 달리하며 이에 따른 사용량 변화를 시뮬레이션하였다.

7) 예를 들어, 12,000 독일 가구의 난방 관련 정보를 분석한 Rehdanz(2007)에서는 임차인들이 상대적으로 효율적인 난방설비 설치에 소극적이며 따라서 연료가격 상승에 타격이 클 수 있는 만큼 정책적 지원이 집중되어야 한다고 제안하였다. Leth-Petersen·Togeby(2001)은 덴마크에서 중앙난방방식을 사용하는 4,820개 아파트 단지의 난방 관련 패널자료를 분석하였다. 세금과 같이 연료가격에 영향을 주는 간접적인 정책 보다는 직접적으로 건물의 에너지 효율을 규제하는 정책이 효율적이라고 결론내리고 있다.

마찬가지로 유호선 외(2004)에서는 유사한 아파트를 대상으로 아파트의 위치, 즉 최상층이나 최하층, 또는 중간이나 측벽에 위치하는 등의 차이에 따른 에너지사용량을 시뮬레이션을 통해 비교하였다. 이 외에 드물기는 하지만 몇몇 연구들에서는 아파트에서 생활하는 가구의 착의량 등 난방사용 습관을 조사하였다. 특히 김동희 외(2008)에서는 가스난방, 지역난방, 중앙난방 등 우리나라 아파트의 대표적인 난방방식별로 착의량, 난방공간, 온도조절기사용 등 난방사용 습관을 조사하여 이에 따른 차이가 있는지 확인하였다.

본 연구는 난방사용과 관련한 가구단위 미시자료로부터 가스난방과 지역난방 가구에서 지출하는 겨울철 난방비에 영향을 미치는 요인들에 대해 비교·분석한다. 구체적으로 1) 가스난방과 지역난방 방식을 사용하는 아파트 가구들을 방문하여 해당 가구들이 지난 겨울철 동안 실제로 난방을 사용한 실태에 대한 자료를 수집한다. 2) 수집된 자료를 토대로 난방방식이 가구에서 지출하는 난방비에 실제로 얼마만큼의 영향을 주는지에 대해 실증적으로 확인한다. 난방방식의 영향은 난방방식 자체에서 기인하는 직접적인 영향과 난방사용 습관 차이로 인한 간접적 영향으로 구분한다. 3) 마지막으로 국내에서는 드물게 이루어지는 가구 난방사용에 초점을 맞춘 연구로서 본 연구의 한계와 함께 이어질 관련 연구수행에 도움이 될 수 있을 시사점을 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 이어지는 II장에서는 지난겨울 서울과 인천 지역에서 수행한 현장조사에 대해 소개한다. III장에서는 가스난방과 지역난방 가구를 비교하는 방식으로 조사한 결과에 대해 분석·정리한다. IV장에서는 계량모형을 통해 가구의 겨울철 난방비를 추정한 결과에 대해 소개하며, 마지막 V장에서는 본 연구의 한계점들과 함께 정책적 그리고 학술적 시사점을 제시한다.

## Ⅱ. 난방사용 실태조사 설계

가스난방과 지역난방 아파트 가구를 직접 방문하여 난방 관련 비용을 포함하여 겨울철 가구의 난방사용실태에 대한 전반적인 정보를 수집하였다. 조사 문항은 크게 1) 거주 아파트에 관한 사항, 2) 겨울철 난방사용에 관한 사항, 3) 겨울철 난방비용에 관한 사항, 그리고 4) 가구 특성에 관한 사항 등 총 네 가지로 구분된다.

우선 가구의 난방비(또는 난방사용)에 영향을 미칠 것으로 예상되는 아파트 관련 내용을 조사하였다. 거주면적, 건축년도, 거주층수, 주택방향 등 난방효율에 영향을 주는 것으로 알려진 기본적인 사양 외에, 면해있는 외벽의 수<sup>8)</sup>, 그리고 침실, 욕실, 창문 등 아파트 내부에 관한 사항을 조사하였다. 아파트의 구조적 특징들 외에도 추가적으로 아파트 소유형태, 거주연수, 주택가격 등의 정보를 함께 설문하였다. 다음으로 지난겨울 가구에서 난방을 위해 취한 행동 즉 난방사용 습관(이하 난방습관)에 대해 질문하였다. 실내 설정온도, 온도조절기 활용, 보조난방 및 보온제품 사용,<sup>9)</sup> 온수(급탕) 사용횟수, 그리고 마지막으로 실내 착용의복에 대해 응답자로 하여금 직접 기입하도록 하였다. 특히 의복의 단열성을 측정하는 단위인 'clo'<sup>10)</sup>를 활용하여 실내 착의량 수준을 계

8) 아파트를 정육면체로 가정하여 외부에 면해있는 벽의 수를 조사하였다. 양열 혹은 아래로 다른 아파트들로 둘러 쌓여있는 아파트의 경우 현관문 쪽인 앞과 베란다 쪽인 뒷면이 외부에 접해 있기 때문에 외벽의 수는 2개가 되며, 마찬가지로 가장자리에 위치한 아파트의 외벽수는 3개가 되며, 꼭대기층이나 1층 아파트의 경우에도 그 수가 하나 늘어난다.

9) 보조난방과 보온제품에 대해서는 복수응답을 허용하였다. 보조난방의 예로 전기장판(담요, 온수매트 포함), 전기난로 (온풍기 포함), 가스난로 등을, 보온제품의 예로는 뽕뽕이, 문풍지(보온비닐 포함), 방풍커튼, 카펫 등을 제시하였다.

10) 착의량 측정 단위인 'clo'은 기온 21°C, 상대습도 50%, 기류속도 0.5m/s 이하의 실내에서 인체표면으로부터의 방열량이 1met의 활동량일 때 피부표면으로부터 의복표면까지의 열저항값으로 정의된다( $1clo = 0.155m^2C/W(0.18 m^2h^{\circ}C/Kcal)$ ). 예를 들어 겨울철 두꺼운 신사복은 약 1clo, 여름철의 얇은 신사복은 약 0.6clo에 해당된다.

량화하였다. 가구의 겨울철 난방비를 평가하기 위해 2014년 3월부터 2015년 2월까지 일 년 동안 가구에서 지출한 도시가스, 지역난방, 그리고 전기비를 월별로 조사하였다. 고지서를 보관하고 있는 가구의 경우 고지서 상의 비용을 조사하였으며 그렇지 못한 가구는 아파트 관리실과 도시가스회사에 문의하여 비용을 조회하였다. 마지막으로 가구원수, 가구주 정보, 가구소득 등의 기본적인 가구정보와 함께, 에너지사용에 영향을 미칠 것으로 예상되는 평일 낮 시간대 상시거주 가구원과 5세미만 유아의 동거여부를 조사하였다.

본 조사의 주요한 목적 중 하나는 가스난방과 지역난방을 사용하는지에 따라 실제로 가구의 난방비에서 차이가 발생하는지를 실증적으로 확인하는데 있다. 난방방식을 제외한 외부 난방환경의 영향을 통제하기 위해 최대한 주거환경이 유사한 아파트 단지를 선정하였다. 구체적으로 90년대 말부터 중앙난방에서 가스난방과 지역난방으로 경쟁전환이 이루어진 서울 목동과 인천 부평 지역의 아파트 단지를 대상으로 하였다. 인천 부평지역의 경우 90년대 말 국제유가 및 환율 상승으로 기름값이 치솟자 주민들의 요구로 난방비 절감을 위해 가스난방 또는 지역난방 방식으로 전환한 사례이다. 목동지역의 경우 지역난방이 대규모로 보급된 목동 신시가지의 주변으로 점차 주거지역이 확장되면서 2000년대 초 기존 열생산시설을 개체하여 주민들이 요구하는 지역에 대해 추가로 공급을 시작하였다. 두 지역 모두 지역난방 지정지역 밖에 위치하며 가스난방과 지역난방 아파트 단지가 서로 인접해 있어 난방환경이 유사할 것으로 판단된다. 추가적으로 외부 영향을 줄이기 위해 가장 꼭대기층이나 1층에 위치한 아파트와 1인 가구는 조사대상에서 제외하였으며, 주거면적이 24~34평 사이인 아파트로 제한하였다.

해당 지역별로 가스난방과 지역난방 각각 100가구씩 총 400가구에 대해 겨울철 난방이 끝나는 2015년 3월 마지막 주부터 3주에 걸쳐 사전교육을 받은 조사원이 가구를 직접 방문하여 조사를 실시하였다.

### Ⅲ. 난방사용 실태조사 결과분석

#### 1. 겨울철 난방비 정의

취사용으로 도시가스를 사용하는 지역난방 가구와는 달리 가스난방 가구에  
서 지출하는 도시가스비에는 난방용과 취사용이 함께 부과된다. 또한 비난방  
기간에도 대부분의 가구에서 급탕(혹은 난방)사용으로 취사용 외에 추가적으  
로 도시가스 혹은 지역난방 비용을 지출하고 있다.<sup>11)</sup> 겨울철 도시가스 혹은  
지역난방 비용은 취사용과 급탕용이 포함된 비용으로 가구의 순수한 겨울철  
난방비로 보기에 어려움이 있다.

난방비를 급탕용이나 취사용 등을 포함한 비용으로 봐야할 것인지 또는 순  
수하게 난방에만 사용된 비용으로 평가할 것인지에 대해 명확히 정의된 바는  
없으며, 연구의 목적 또는 자료의 성격에 따라 유연하게 사용되어 왔다. 특히  
취사용으로 사용된 가스난방 가구의 비용을 구분하지 못하는 상황에서 1) 겨  
울철 난방연료비<sup>12)</sup> 전체를 비교하는 방법과 (예, 에너지관리공단(2005); 이봉  
진 외(2004) 등), 2) 취사용으로 사용된 지역난방 가구의 도시가스비 비율만큼  
을 가스난방 가구에 일괄적용하여 감하는 방법이 (예, 이성근(2010); 최문선  
(2012) 등) 사용되어 왔으나 두 방법 모두 가구단위의 난방비를 분석하는데  
에는 한계가 있다.

---

11) 가스난방 가구의 경우 일정 사용량( $15\text{Nm}^3$ )을 취사용으로 간주하여 전체 수용가에 일괄부  
과하기 때문에 도시가스비에서 취사용과 급탕용 사용을 정확히 구분할 수는 없다. 중앙난  
방이나 지역난방 아파트 역시 아파트마다 급탕비에 대한 책정기준이 다르기 때문에 고지  
서를 통해 정확한 비용을 구분하기는 어렵다.

12) '난방연료비'란 도시가스 가구에 대해서는 도시가스비를, 그리고 지역난방 가구에 대해서  
는 지역난방비와 도시가스비를 합한 비용을 의미한다.

우선 난방연료비를 난방비로 정의할 경우 관련 변수들의 난방비에 대한 영향이 과다 혹은 과소 추정될 수 있다. 예를 들어, 소득이 높은 가구일수록 난방용 비용 외에도 급탕용과 취사용 지출 역시 많을 가능성이 크며, 따라서 소득의 난방비에 대한 영향은 상당부분 과대평가될 수 있다. 또 다른 문제점은 고지서 상에 나타난 비용을 직접적으로 비교하기는 어려움이 있다는 점이다. 예를 들어, 지역난방 가구에서 지출하는 지역난방비에는 일반적으로 공동난방비<sup>13)</sup>를 포함하는 반면, 가스난방의 경우 해당 공동난방비를 아파트관리비에 포함하여 별도로 청구한다. 지역난방 가구의 도시가스비 비율을 적용할 경우 역시 해당 가구의 실제 사용량이 아닌 평균적인 사용량을 일괄 적용함으로써 오히려 난방비에 대한 정보를 왜곡시킬 수 있다. 특히 본 연구와 같이 가구간의 상이한 난방비 지출의 원인을 분석하는 가구단위 미시연구를 수행할 때에는 오히려 부정적일 수 있다.<sup>14)</sup>

본 연구에서는 난방기간 비용에서 비난방기간 비용을 제외한 비용을 해당 가구의 겨울철 난방비로 정의한다. 가구에서 취사를 포함하여 비난방기간 동안 어느 정도 일정한 연료를 사용할 것이라고 가정할 때, 겨울철 난방기간 관련 지출액에서 비난방기간 지출액을 제외한 금액을 해당 가구가 겨울철 동안 순수하게 난방을 위해 추가로 지출한 비용으로 평가할 수 있을 것이다. 구체적으로 난방기간인 12월부터 2월까지 3개월 동안 난방연료비 평균값에서 비난방기간인 5월부터 10월까지 6개월 연료비 평균값을 제외한 비용을 해당 가구의 겨울철 난방비로 정의한다.<sup>15)</sup> 한편 상당수의 가구에서 전기장판이나 전기온풍기 등의 전기난방기기를 사용하고 있으며, 이러한 전기난방사용이 가구

13) 아파트관리사무소, 노인정, 경비실 등에서 공동으로 사용한 열량을 의미하며, 가구의 실사용량에 따라 비례하여 배분하는 방식 등으로 각 가구에 배분된다.

14) 이러한 문제점을 보완하기 위하여 최문선(2012)에서는 가구원수와 소득수준이 유사한 지역난방 가구의 취사용 도시가스 사용량을 해당 가스난방 가구의 사용량으로 대체하였으나, 이 역시 해당 가구의 취사용 사용량을 정확하게 반영하고 있다고 보기는 어렵다.

15) 난방기간으로 12~4월, 12~3월, 12~2월 등 3개안과 비난방기간으로 6~10월과 5~10월 등 2개안을 조합하여 총 6가지 안에 대해 난방비 추정모형의 설명력을 평가하였으며, 최종적으로 12~2월과 5~11월 기간을 각각 난방기간과 비난방기간으로 확정하였다.

의 겨울철 난방비 지출에 영향을 줄 수 있다. 난방비에 대한 정의와 마찬가지로 난방기간 전기비에서 비난방기간 전기비를 제외한 순수한 겨울철 난방용 전기비(이하 난방전기비)를 추출하여 분석에 활용한다.<sup>16)</sup>

아래의 <표 1>에서는 본 연구에서 정의한 가구의 겨울철 난방비와 전기난방비를 난방방식과 조사지역별로 정리하였다. 지역난방 가구에서 지출한 난방비가 2,230원 높은 것으로 조사되었으나, 그 차이는 2% 수준으로 미미하다.<sup>17)</sup> 전기난방비의 경우 오히려 가스난방 가구의 지출이 30% 가까이 높게 나타났으며, 이는 가스난방 가구에서 보다 적극적으로 전기난방을 사용한 결과로 짐작된다. 겨울철 가구에서 추가적으로 난방을 위해 지출한 난방비와 전기난방비를 합한 총 비용은 가스난방과 지역난방 가구 간에 매우 유사하게 나타났다. 지역별로는 소득수준이 높은 목동지역에 거주하는 가구에서 오히려 난방비와 난방전기비 지출은 각각 10,708원과 2,943원 낮게 나타났다. 이는 목동지역 가구들이 높은 소득수준에도 불구하고 상대적으로 최근 지어진 아파트에 거주하기 때문인 것으로 짐작된다.<sup>18)</sup>

〈표 1〉 겨울철 난방비와 전기난방비 비교

| 난방방식 | 계       | 난방비           | 전기난방비 | 조사지역 | 계       | 난방비     | 전기난방비  |
|------|---------|---------------|-------|------|---------|---------|--------|
| 가스난방 | 106,488 | <u>96,645</u> | 9,842 | 인천부평 | 113,294 | 103,114 | 10,180 |
| 지역난방 | 106,450 | <u>98,875</u> | 7,575 | 서울목동 | 101,115 | 92,406  | 7,237  |

주 1) 단위: 원/월 2) 난방방식과 조사지역별로 각 두 그룹의 표본수는 200 가구

16) 냉방수요를 고려하여 비난방기간 중 전기비가 가장 많이 나온 두 달의 비용은 제외하였다.

17) 난방용 밸브를 잠그거나 공급시간을 제한하는 등 공동으로 관리하는 지역난방 아파트에서 여름철 상대적으로 저렴한 연료비를 지불하는 것으로 알려져 있으며, 본 연구 역시 5% 이상 비난방기간 비용이 낮은 것으로 조사되었다. 하지만 사용요금과 기본요금을 구성하는 요금체계가 상이하며, 추가적인 시설관리가 필요한 지역난방 아파트에서 관리비가 높은 것으로 알려져 있다(허재완·이정현, 2011). 난방연료비를 통해 경제성에 대해 결론을 내리기에는 한계가 있으며, 본 연구에서는 가구에서 관심을 가지는 겨울철 추가적인 난방비 지출에 초점을 맞춘다.

18) 목동지역 가구들의 연 평균소득이 1,317만원(31.3%) 높은 반면, 거주 아파트의 건축년도는 평균 10.76년 짧은 것으로 조사되었다.

## 2. 외부 난방환경 비교

대부분이 생활수준이 높고 추운 기후에 속하는 수도권에 위치하는 지역난방 가구에서 가스난방 가구에 비해 에너지사용량이 많을 것으로 예상된다.<sup>19)</sup> 본 연구에서는 지역난방 방식에 특정된 이러한 외부 난방환경의 영향을 최소화하기 위해 조사의 설계단계에서부터 기후 조건이 유사한 수도권 아파트 가운데 가스난방과 지역난방 단지가 인접해 있는 지역을 선정하였다.

아래의 <표 2>와 <표 3>에서는 가스난방 200가구와 지역난방 200가구의 주요 아파트 특성과 가구 특성을 비교한다. 아파트 특성에서는 건축년도와 주택가격 등에서 조금의 차이는 확인되지만 대체로 두 난방방식 간 매우 유사한 특성을 나타내었다.<sup>20)</sup> 마찬가지로 5세미만 유아가 있는 가구의 비율이 지역난방 가구에서 조금 높게 나타났을 뿐 전체적으로 눈에 띄는 가구 특성 차이는 발견하기는 어려웠다. 특히 기존 연구들에서 가구의 에너지 사용에 큰 영향을 미친다고 알려진 거주면적, 가구원수, 가구소득 등의 핵심 난방환경 변수들에서 2% 내외의 작은 차이만 확인할 수 있었다.<sup>21)</sup>

19) 2013년 국토교통부에서 발표한 「아파트 주거환경 통계」에 따르면 지역난방 아파트의 76.2%가 서울, 인천, 경기 등 수도권 지역에 위치하는 반면, 수도권 가스난방 아파트의 비율은 절반 수준인 37.8%에 그친다. 한편, 2013년 판매량 기준으로 수도권 가구의 난방 연료 사용량이 비수도권 가구에 비해 가스난방의 경우 17.9% 지역난방의 경우(한국지역난방공사 기준) 27.8% 많은 것으로 집계되었다.

20) 가스난방 200가구 중 151가구에서 보일러의 효율등급과 개체시기에 대한 조사가 이루어졌다. 비교적 최근 개체가 이루어진 부평지역 98가구 모두 1등급 보일러를 사용하고 있었다. 반면, 목동지역 53가구의 경우 보일러 개체시기에 따라 효율등급이 상이하게 나타났으며, 그 평균은 2.67등급이다.

21) 가구의 연간 에너지사용량을 분석한 최문선(2012)은 거주면적과 가구원수 등 두 가지를 사용량을 결정하는 핵심적인 변수로 평가하였다. 마찬가지로 「에너지총조사」 자료를 사용하여 회귀분석을 실시한 에너지경제연구원(2004)에서 역시 난방도일을 제외할 경우 가구 소득과 가구원수, 그리고 거주면적이 가장 큰 영향을 미치는 결정인자로 제시하였다.

〈표 2〉 아파트 특성 비교

| 난방방식 | 거주층수 | 건축년도 <sup>1)</sup> | 외벽수   | 거주면적 <sup>2)</sup> | 침실수  | 욕실수  | 소유형태 <sup>3)</sup> | 거주년수 | 주택가격 <sup>4)</sup> |
|------|------|--------------------|-------|--------------------|------|------|--------------------|------|--------------------|
| 가스난방 | 8.68 | 11.08              | 2.245 | 25.35              | 3.00 | 2.00 | 0.39               | 7.40 | 12.54              |
| 지역난방 | 8.75 | 9.75               | 2.335 | 25.50              | 3.25 | 1.95 | 0.36               | 8.12 | 14.06              |

주 1) 1989년 = 1 2) 단위: 평(=3.306m<sup>2</sup>) 3) 1 자가 / 0 비자가 4) 단위: 백만원/평

〈표 3〉 가구 특성 비교<sup>22)</sup>

| 난방방식 | 가구원수 | 유아 <sup>1)</sup> | 상시거주 <sup>2)</sup> | 연령대 <sup>3)</sup> | 성별 <sup>4)</sup> | 교육수준 <sup>5)</sup> | 직업 <sup>6)</sup> | 소득 <sup>7)</sup> |
|------|------|------------------|--------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| 가스난방 | 3.74 | 0.265            | 0.425              | 3.485             | 0.96             | 0.495              | 0.345            | 4,935            |
| 지역난방 | 3.79 | 0.325            | 0.485              | 3.415             | 0.98             | 0.545              | 0.375            | 4,806            |

주 1) 5세미만 유아 유무 2) 평일 낮 시간대 상시거주 구성원 유무 3) 가구주 연령대  
4) 1 남성 / 0 여성 5) 가구주 대학졸업 여부 6) 가구주 자영업 유무 7) 단위: 만원/년

한편 가구에서 지출하는 난방비는 기후 조건이나 아파트와 가구 특성과 같이 외부 난방환경 요인들 외에도 가구에서 실내 난방환경을 어떻게 설정하는지에 상당한 영향을 받는 것으로 알려져 있다.<sup>23)</sup> 또한 Yoon et al.(2015)에서 설명하듯이, 가스난방과 지역난방이 제공하는 난방사용의 편의성은 상이하<sup>24)</sup> 결과적으로 난방방식에 따라 가구에서 난방을 사용하는 행태는 다르게

22) '가구원수', '연령대', '소득'을 제외한 변수는 0과 1의 값을 가지는 더미변수이며, '직업'은 가구주 직업이 '자영업자'의 경우 1, 그 외 '상용근로자', '임시·일용근로자', '기타종사자'일 경우 0의 값을 가진다.

23) 예를 들어, 박유원 외(2005)에 시뮬레이션 분석에 따르면 실내 설정온도 1℃변화에 따라 8.3%, 10% 환기량 변화에 따라 8.6%, 그리고 창문 차폐율에 따라 최대 15%까지 난방에너지 사용량에 차이가 나는 것으로 평가되었다.

24) Yoon et al.(2015)에서는 가스난방과 지역난방 방식이 제공하는 상이한 편의성에 대해 소비자들이 느끼는 가치에 대해 평가하였다. 보일러(열원)위치, 온수(급탕)사용, 시설관리, 온도조절 등의 차이로 인해 사용의 편의성이 달라질 수 있다고 설명한다. 가스난방과 지역난방 방식의 편의성에 대한 구체적인 내용은 해당 논문의 Table 1에서 확인할 수 있다.

나타날 수 있다. 가격수준에 직접적으로 영향을 받는 비용 차이 외에도 난방 방식에 따라 달라지는 난방습관 차이로 인해 간접적으로 영향을 받을 수 있다. 본 연구에서는 직접 가구를 방문하여 지난 겨울철 가구에서 난방과 관련하여 실제로 행한 습관들을 조사하였다. 가구의 난방습관에 대해 국내에서 연구된 사례는 상당히 드문 만큼 해당 조사항목들의 결과에 대해서는 이어지는 3절에서 따로 구분하여 상세히 소개한다.

### 3. 난방습관 비교

아래 <표 4>에서는 가스난방과 지역난방 가구로 구분하여 가구의 난방습관을 비교한다. 앞서 가구나 아파트의 특성과는 달리 가스난방과 지역난방 가구 간에는 일관된 차이를 확인할 수 있다. ‘설정온도’, ‘카펫’, ‘목욕횟수’ 항목을 제외하고는 대체로 가스난방 가구들에서 난방비 절약을 위한 습관을 나타내었다. 구체적으로 가스난방을 사용하는 가구에서 상대적으로 1) 조절장치를 이용하여 방별로 온도를 조절하거나, 2) 실내에서 두꺼운 옷을 입고 생활하거나, 3) 전기장판이나 보온제품 등의 난방제품 사용에 적극적인 것으로 조사되었다.

<표 4> 난방습관 비교<sup>25)</sup>

| 난방방식 | 설정온도  | 조절장치 <sup>2)</sup> | 샤워횟수 <sup>3)</sup> | 목욕횟수 <sup>4)</sup> | 착의량(남) | 착의량(여) |
|------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--------|
| 가스난방 | 22.14 | 0.92               | 0.23               | 0.45               | 0.59   | 0.72   |
| 지역난방 | 21.69 | 0.64               | 0.38               | 0.33               | 0.50   | 0.68   |

25) ‘뽕뽕이’, ‘문풍지’, ‘방풍커튼’, ‘카펫’은 지난겨울 해당 제품을 사용하였을 경우 1의 값을 가지며, ‘샤워횟수’와 ‘목욕횟수’는 가족 구성원의 해당 평균 횟수가 1회 이상일 경우 1의 값을 가지는 더미변수로 정의된다.

| 난방방식 | 전기장판 | 보온제품 <sup>5)</sup> | 벽벽이  | 문풍지  | 방풍커튼 | 카펫   |
|------|------|--------------------|------|------|------|------|
| 가스난방 | 0.81 | 1.79               | 0.58 | 0.23 | 0.50 | 0.49 |
| 지역난방 | 0.72 | 1.66               | 0.51 | 0.20 | 0.46 | 0.50 |

주 1) 온도조절장치를 이용한 개별난방 유무 2) 1일 1회 이상 구성원 샤워 유무

3) 1주일 1회 이상 구성원 욕조목욕 유무 4) 보온제품 사용개수 (0-4)

주요 항목별로 살펴보면, 우선 우리나라 가정의 겨울철 평균 실내 착의량으로 알려진 0.50clo(긴바지+반팔티셔츠)과 비교하여 여성 거주자의 착의량은 40%이상 높게 나타났다.<sup>26)</sup> 이는 조사대상 가구의 여성 거주자 상당수가 얇은 스웨터(29.0%)나 재킷(18.3%)을 걸치거나 슬리퍼(24.5%)를 신고 실내에서 생활하기 때문으로, 겨울철 동내의를 착용하는 비율 역시 남성(4.0%)에 비해 여성(20.8%)의 비율이 월등히 높게 나타났다.<sup>27)</sup> 한편 남성(17.7%)과 여성(5.3%) 거주자 모두에서 큰 차이는 아니지만 가스난방 가구에서 상대적으로 두꺼운 옷을 입고 실내에서 생활하는 것으로 조사되었다.<sup>28)</sup>

급탕사용과 관련하여 지역난방 가구에서는 상대적으로 샤워하는 걸 선호하는 반면, 가스난방 가구에서는 샤워 보다는 욕조에 물을 받아서 하는 목욕을 선호하는 것으로 나타났다. 이는 가스난방과 지역난방 방식간의 급탕용 온수를 생산·공급하는 방식이 상이하기 때문인 것으로 짐작된다. 연속난방방식인 지역난방의 경우 일반적으로 단지 내에 사용에 적합한 45~50℃ 사이의 급탕용 온수를 순환하며, 따라서 가구에서는 특별한 제약 없이 수도꼭지를 열어

26) 전정윤 외(2005)에서는 서울 아파트에 거주하는 남녀 각각 24명의 착의량을 조사하였다. 전체 조사자의 평균 착의량은 0.51clo 수준이었으며, 남성과 젊은 사람들이 상대적으로 얇게 의복을 착용하는 것으로 나타났다. 수도권 지역 아파트 천 세대 가까이를 서면조사한 김동희 외(2008)의 연구에서 역시 평균 착의량은 0.46~0.52clo 수준에 머물렀으며, 시대별 착의량을 연구한 배누리 외(2007)에서도 시간이 지날수록 실내에서의 착의량은 점차 낮아져 2000년대 이후에는 0.50clo 수준까지 떨어지는 것으로 분석하고 있다.

27) 동내의 = 0.35clo, 얇은 스웨터 = 0.17clo, 얇은 재킷 = 0.17clo, 슬리퍼 = 0.02clo

28) 김동희 외(2008)의 설문조사에서 역시 큰 차이는 아니지만 가스난방 가구(0.52clo)의 착의량이 지역난방(0.49clo)이나 중앙난방(0.46clo) 가구에 비해서는 높은 것으로 분석되었다.

바로 사용할 수 있다. 반면 가스난방 가구에서는 급탕이 필요할 때마다 보일러를 가동한 후 일정시간 기다려야 하며, 보일러의 성능에 따라 생산할 수 있는 온수의 양 역시 제한적일 수 있다.

실내 설정온도의 경우 대부분의 가구(79.8%)에서 20~24℃ 사이에 설정해 두고 생활하고 있었으며, 가스난방 가구에서 평균적으로 높게 설정하였으나 그 차이는 크지 않았다(0.45℃).<sup>29)</sup> 반면 온도조절장치 사용에 있어서는 가스난방과 지역난방 가구 간에 확연한 차이가 확인되었다. 대부분의 가구(91.5%)에서 방별로 난방온도를 조절하는 가스난방 가구에 비해 지역난방 가구의 해당 비율은 64.0%에 그쳤다. 온도조절장치를 사용하지 않는다고 답한 가구의 비율 역시 가스난방 가구에서는 6.5%에 그친데 반해 지역난방 가구의 비율은 31.5%에 달하였다. 가스난방 가구에서 적극적으로 난방사용을 조절한다는 의미로 기술적 요인이 작용한 결과로 짐작된다. 즉 난방온도를 올리는데 상대적으로 시간이 걸리는 지역난방 방식보다 가스난방 가구에서 조절 유인이 클 것으로 짐작되며, 지역난방 가구의 상당수가 조절장치 보다는 밸브를 사용하여 난방을 조절하고 있으며 이에 따른 불편도 있을 것으로 짐작된다.<sup>30)</sup>

실내 설정온도 있어서는 난방방식 간에 차이가 거의 나지 않는 것으로 조사되었음에도 불구하고, 가스난방 가구에서 상대적으로 실내에서 두꺼운 옷을 입으며 온도조절장치 사용이나 개별공간에 대한 제한적인 온도조절에 적극적인 것으로 나타났다. 이는 보일러 가동을 통해 조절하는 설정온도와는 별개로 가스난방 가구에서 상대적으로 실내에서 서늘하게 보내는 시간이나 공간이 많다는 설명이 가능하다. 즉 조절장치의 타이머나 예약기능 등을 활용하여 정해진 시간이나 공간에 대해 제한적으로 난방을 하며 나머지 부족한 부분은 착의량 등으로 온열환경을 조절하는 가구의 비율이 상대적으로 높은 것으로

29) 가스난방과 지역난방 5세대씩의 실내온도를 조사한 전정윤 외(2005)에서 역시 가스난방 24.67℃와 지역난방 24.45℃로 나타나 난방방식 간 차이를 거의 확인할 수 없었다.

30) 전정윤 외(2005)는 추가적으로 일주일 동안 가정에서의 온도조절행위를 관찰하였다. 가스난방 가구에서는 평균 16.6회 조정한 반면 지역난방 가구는 절반수준인 7.8회에 그쳤다.

집작된다.<sup>31)</sup> 전기장판이나 보온제품에 대한 사용비율이 가스난방 가구에서 상대적으로 높게 나타나는 점 역시 착의량과 마찬가지로 온열환경 조절을 위한 행위로 해석할 수 있다.

지금까지 살펴본 결과를 종합하자면, 1) 조사대상인 가스난방과 지역난방 가구 간에 외부 난방환경에서의 차이는 거의 확인되지 않음에도 불구하고, 2) 지역난방 가구에 비해 가스난방 가구에서 보다 적극적인 난방비 절약습관을 나타내며, 3) 결과적으로 이러한 가구의 일관성 있는 난방습관 차이는 난방방식 차이에서 기인한 것으로 볼 수 있다. 이어지는 IV장에서 난방습관이 실제로 가구의 난방비 지출에 얼마만큼의 영향을 미치는지, 그리고 난방방식 간 난방습관 차이에 따라 발생하는 난방비 차이는 얼마나 되는지에 대해 확인할 수 있다.

#### IV. 가구 겨울철 난방비 추정

III장에서의 현장조사에서는 가스난방과 지역난방 아파트 단지가 섞여있는 지역을 임의로 선정하였다. 결과적으로 <표 3>과 <표 4>에서 소개된 난방환경 변수들 외에도, 연구자가 관찰하기 어려운 여타 변수들의 영향을 상당부분 통제할 수 있도록 실험적 환경을 조성할 수 있었다. 예를 들어, 난방사용의 주요 결정인자로 알려진 온도나 습도 등 기후조건에 대해 추가적인 정보 없이도 가스난방과 지역난방 가구가 유사한 기후에 속할 것으로 가정할 수 있다. 다른 생각해 볼 수 있는 예로, 단지 주변에 공원이나 운동시설 등이 위치할 경우 실내에서 보내는 시간이 줄어들 수 있으며 결과적으로 가구의 난방

31) 아파트의 건축년도 등에 따라 차이는 있겠지만 일반적으로 가스난방의 조절장치가 실내, 예약, 반복시간 등 상대적으로 다양한 기능을 포함한다. 또한 지역난방의 경우 싱크대 아래 위치한 밸브를 통해 난방을 조절하는 가구도 상당수 있는 것으로 알려져 있으며, 이러한 조절장치의 기능 차이 역시 가구의 난방조절 습관에 영향을 미쳤을 것으로 짐작된다.

사용에 영향을 줄 수 있다. 기후나 주거환경 등과 같이 관찰하기 어려운 변수들의 경우 누락변수(omitted variable)로 추정모형에서는 오차항(error term)에 포함되게 된다. 이러한 누락변수로 인하여 계량분석에 있어서는 내생성(endogeneity)과 같이 추정결과에 대한 신뢰성을 떨어뜨릴 수 있는 문제가 발생할 수 있다. 특히 전국에 걸쳐있는 가스난방 가구와 달리 지역난방 가구 대부분은 수도권 신도시 지역에 집중적으로 위치하며 결과적으로 누락변수들의 영향이 지역난방 가구에 특정되어 나타날 가능성이 높다.<sup>32)</sup> 임의로 실험적 환경을 조성함으로써 가스난방과 지역난방 가구의 난방비 추정에서 예상되는 계량경제학적 이슈들을 상당부분 피해갈 수 있을 것으로 기대된다. 본 연구에서는 오차항에 대한 특별한 가정 없이 일반적인 로버스트 표준오차(robust standard errors)를 가정한 OLS(Ordinary Least Square)모형으로부터 가구의 겨울철 난방비를 추정한다.

본 연구는 기존 비교연구들에서 주장하듯이 가스난방 또는 지역난방을 사용하는지에 따라 가구의 난방비에 실제로 상당한 차이가 발생하는지에 대해 실증적으로 확인하기 위한 목적으로 준비되었다. 추정모형에 포함된 설명변수들은 앞서 <표 2>, <표 3>, 그리고 <표 4>에서 주석을 통해 소개된 설명을 따르며,<sup>33)</sup> 최종적으로 추정된 결과는 아래의 <표 5>에서 정리된다. 마지막 행에 제시된 ' $F$ -값'에서 확인되듯이 해당 설명변수들은 종속변수인 가구의 난방비를 통계적으로 유의하게 설명한다.

32) 예를 들어, 위도가 높은 수도권에 주로 위치하는 지역난방 가구에서는 추운 기후로 인해 난방사용량이 상대적으로 많을 것으로 예상된다. 만약 기후변수가 누락변수로 오차항에 포함되고 <표 5>에서와 같이 '난방방식'을 설명변수로 포함할 경우 ('난방방식'과 다른 설명변수들 간의 상관관계가 전혀 없지 않는 한) '난방방식'과 오차항 사이에 상관관계가 생기며 결과적으로 추정량들(estimators)에 대해 일치성(consistency)을 보장하지 못하는 누락변수편의(omitted variable bias)가 발생한다.

33) 앞서 표들에서 정의한 설명과 동일하며 다만 '착의량'은 남성과 여성 거주자 착의량의 평균값을 사용하였다. 한편, 표들에서 소개된 다양한 난방환경 변수들 중 통계적 유의성이 높거나 경제학 이론에 부합하는 것으로 판단되는 변수들을 설명변수로 선정하였다.

〈표 5〉 가구의 겨울철 난방비 추정결과

| 설명변수  | 추정치               | 표준오차      | t-값    | Prob. > t |
|-------|-------------------|-----------|--------|-----------|
| 난방전기비 | - 0.459           | 0.299     | - 1.53 | 0.13      |
| 조사지역  | 22632.360         | 9206.920  | 2.46   | 0.01      |
| 난방방식  | <b>- 6816.611</b> | 3373.353  | - 2.02 | 0.04      |
| 건축년도  | - 3119.762        | 651.950   | - 4.79 | 0.00      |
| 거주면적  | 4209.773          | 594.679   | 7.08   | 0.00      |
| 외벽수   | 7305.917          | 3683.207  | 1.98   | 0.05      |
| 설정온도  | 1203.901          | 1065.976  | 1.13   | 0.26      |
| 조절장치  | - 1249.020        | 5225.177  | - 0.24 | 0.81      |
| 전기장판  | - 5767.734        | 3792.252  | - 1.52 | 0.13      |
| 보온제품  | - 7443.833        | 1728.912  | - 4.31 | 0.00      |
| 착의량   | - 28422.110       | 6296.232  | - 4.51 | 0.00      |
| 샤워유무  | 1603.824          | 3429.581  | 0.47   | 0.64      |
| 목욕유무  | 4221.985          | 2906.710  | 1.45   | 0.15      |
| 가구원수  | 5106.971          | 2611.276  | 1.96   | 0.05      |
| 유아    | 6044.625          | 4086.545  | 1.48   | 0.14      |
| 연령대   | - 219.181         | 2273.686  | - 0.10 | 0.92      |
| 교육수준  | - 1524.390        | 3553.465  | - 0.43 | 0.67      |
| 직업    | - 810.932         | 3162.894  | - 0.26 | 0.80      |
| 소득    | 5.216             | 1.447     | 3.60   | 0.00      |
| 상수항   | - 13233.160       | 22034.870 | - 0.60 | 0.55      |

주)  $F(19, 380) = 18.00$  (Prob. >  $F = 0.00$ ),  $R^2 = 0.419$

우선 ‘건축년도’, ‘거주면적’, ‘외벽수’ 등 기존 연구들에서 난방비를 결정하는 주요한 인자로 알려진 아파트와 관련한 변수들의 경우 예상한 방향성을 나타내며 통계적으로도 유의한 것으로 나타났다. 최근 지어진 건물일수록, 난방면적이 넓을수록, 측면에 위치한 아파트일수록 가구의 난방비는 통계적으로 유의하게 증가한다.

다음으로 가구 특성 변수들에서는 ‘가구원수’와 ‘소득’ 변수를 제외하고는 통계적으로 유의한 결과를 얻을 수 없었다. 특히 ‘교육수준’의 경우 통계적으로 유의하지는 않지만 예상과 달리 음(-)의 부호를 나타내었다. 앞서 아파트 특성 변수들과 마찬가지로 난방비(혹은 난방사용량)에 직접적인 영향을 미칠 것으로 예상되는 ‘가구원수’와 ‘소득’ 등의 변수들에 한해 통계적으로 유의한 결과가 확인되었다. ‘유아’, ‘교육수준’, ‘직업’ 등은 난방사용량에 직접적인 영향을 미치기 보다는 가구에 따라 다르게 반응할 수 있는 변수로, 통계적 추정치들 역시 유의하지 않게 나타난다.

‘난방전기비’의 경우 통계적 유의성은 떨어지지만 난방비와 음(-)의 관계를 나타내었다. 전기난방비 지출이 많다는 것은 그만큼 난방비 지출을 줄일 수 있다는 설명으로 음(-)의 방향성은 타당한 것으로 판단된다.<sup>34)</sup> ‘조사지역’의 경우 앞서 <표 1>에서와 마찬가지로 부평지역의 난방비가 22,632원 높은 것으로 추정되었으며, 통계적으로도 1% 수준에서 유의하게 나타났다.

본 연구에서는 가구의 난방습관이 난방비에 미치는 영향을 분석하기 위해 ‘설정온도’, ‘조절장치’, ‘전기장판’, ‘보온제품’, ‘착의량’, ‘샤워유무’, 그리고 ‘목욕유무’ 등 총 7가지 설명변수를 모형에 포함하였다. ‘보온제품’과 ‘착의량’을 제외한 변수들에서 통계적으로 유의하지 않은 결과가 추정되었지만 7개 변수 모두에서 예상한 방향성을 나타내었다. 실내온도를 낮게 설정하거나, 방별로 난방을 하거나, 전기장판 사용하거나, 사용하는 보온제품 수가 많거나, 실내에

34) 저렴한 전기요금, 사용편의성 등을 내세워 기존 등유나 가스를 사용하는 난방이 꾸준히 전기난방으로 전환하는 추세에 있다. 2000년 30% 수준이었던 ‘전기장판 및 담요’ 보급률은 2013년 87%까지 증가하였으며(전력거래소, 2013), 같은 기간 가정·상업부문 전력사용량은 103%까지 증가한 반면, 도시가스는 53%, 석유제품은 오히려 39% 감소하였다.

서 두꺼운 옷을 착용하거나, 그리고 샤워나 목욕을 적게 하는 가구일수록 난방비 지출이 적은 것으로 나타났다. 한편 7개 난방습관 변수 모두를 가지고  $F$ -검증을 실시한 결과 1% 유의수준에서 기각되었다.<sup>35)</sup> 가구의 난방습관이 난방비에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 평가된다.

난방환경이 동일할 경우 가스난방 가구에 비해 지역난방 가구의 난방비가 5% 통계적 유의수준에서 저렴한 것으로 나타났으며, 그 크기는 6,817원, 전체 난방비의 7.0% 수준이었다. 앞서 <표 1>에서 지역난방 가구에서 지출한 난방비는 2,230원 높게 나타난 반면, 모형을 통해 추정된 지역난방 가구의 난방비는 오히려 6,817원이 낮은 것으로 평가되었다. 실제비용과 추정비용 간에 차이가 발생하는 이유는 앞서 III장의 3절에서 분석한 가스난방과 지역난방 가구 간의 난방습관 차이로 상당부분 설명할 수 있다. 가스난방 가구에서는 상대적으로 적극적인 난방비 절약습관을 가지며, 따라서 가스난방 가구의 실제 지출비용은 절약행동이 이룬 결과로 발생한 최종 비용으로 해석된다. 따라서 실제 지출비용은 2,230원 높게 나타났지만 난방습관을 포함하여 여타 난방환경이 동일하다면 지역난방을 사용하는 가구에서 오히려 6,817원 적게 지불하는 것이 된다.

구체적으로 아래의 <표 6>에서는 7개 난방습관 변수들과 난방전기비<sup>36)</sup>의 <표 4>에서의 평균값들과 <표 5>에서의 추정치들로부터 가스난방과 지역난방 가구의 난방습관 차이에 따른 난방비 영향을 계산하였다.<sup>37)</sup> ‘설정온도’와

35)  $H_0: \text{설정온도} + \text{조절장치} + \text{전기장판} + \text{보온제품} + \text{착의량} + \text{샤워유무} + \text{목욕유무} = 0$   
 $F(1, 300) = 15.42 \text{ (Prob. } > F = 0.00)$

36) 앞서 <표 1>에서 가스난방 가구에서 난방전기비로 2,667원 많은 비용을 지불한 것으로 조사되었으며, 이는 가스난방 가구에서 전기난방을 보다 적극적으로 사용한 결과로 해석할 수 있다. 한편 난방전기비는 겨울철 전기장판 사용과 직접적인 관계가 있을 것으로 예상할 수 있는 반면, <표 5>의 추정에서는 ‘난방전기비’와 ‘전기장판’ 변수를 함께 모형에 포함하였다. 대부분의 가구(76.5%)에서 전기장판을 겨울철 난방에 활용하고 있었으며 따라서 전기장판 사용유무를 통해 가구의 전기난방 사용의 적극성에 대해 평가하기는 어려움이 있다. 실제로도 ‘난방전기비’와 ‘전기장판’ 간의 상관관계는 매우 미미한 것으로 나타났다( $\text{corr}=0.020$ ).

‘목욕유무’를 제외한 6개 변수는 지역난방 가구의 난방비를 상대적으로 증가시키는 습관들로, 난방습관에 차이에 따른 난방비 격차는 3,914원, 전체 난방비에서 차지하는 비중은 4.0% 수준인 것으로 평가된다.

〈표 6〉 난방습관 차이에 따른 난방비 영향

| 설명변수  | 추정치          | 지역난방 | - | 가스난방  | = | 난방비 차이 (원) |
|-------|--------------|------|---|-------|---|------------|
| 난방전기비 | - 0.458      | ×    | - | 2267  | = | 1,038.3    |
| 설정온도  | 1,203.901    | ×    | - | 0.453 | = | - 545.2    |
| 조절장치  | - 1,249.020  | ×    | - | 0.275 | = | 343.5      |
| 전기장판  | - 5,767.734  | ×    | - | 0.950 | = | 547.9      |
| 보온제품  | - 7,443.833  | ×    | - | 0.135 | = | 1,004.9    |
| 착의량   | - 28,422.110 | ×    | - | 0.062 | = | 1,769.3    |
| 샤워유무  | 1,603.824    | ×    |   | 0.150 | = | 240.6      |
| 목욕유무  | 4,221.985    | ×    | - | 0.115 | = | - 485.5    |
| 계     |              |      |   |       |   | 3,913.8    |

주 1) 두 번째 줄은 <표 5>에서 해당 변수의 추정치

2) 세 번째 줄은 <표 4>에서 지역난방 가구 평균값에서 가스난방 가구 평균값을 뺀 수치

정리하자면 1) 여타 난방환경이 동일하다고 가정할 경우 지역난방 방식이 가스난방 방식에 비해 7% 가량 저렴한 반면, 2) 가스난방 가구에서 상대적으로 적극적으로 난방비를 절약하여 4% 가량의 비용을 절감하고 있었으며, 3) 최종적으로 가스난방과 지역난방 가구 간의 난방방식에 따른 겨울철 난방비 격차는 3% 수준에 그치는 것으로 나타났다.

37) 앞서 <표 5>에서 ‘보온제품’과 ‘착의량’을 제외한 6개 변수들의 추정치에 대한 통계적 유의성이 낮은 것으로 분석되었다. 본 연구에서는 추가적으로 가스난방과 지역난방 가구로 표본을 둘로 나누어 추정한 후 해당 8개 변수들에 대해 표본 간 통계적 유의한 차이가 있는지를 검정하였다. 그 결과  $\chi^2(8) = 31.07$  로 1% 수준에서 표본 간 변수들의 추정치가 동일하다는 가정을 기각하였다.

지금까지의 비교연구들 대부분은 에너지절감량이나 환경개선효과 등 국가적 이슈를 주로 다루어왔으며, 그 결과에 있어서도 연구자에 따라 상당히 상이한 결론을 도출해왔다. 예를 들어, 한국지역난방공사에서 발주한 2001년도 보고서<sup>38)</sup>에 따르면 지역난방을 사용할 경우 가스난방에 비해 53.8%에 이르는 에너지를 절감할 수 있다고 분석하고 있다. 반면 이어서 2003년도에 나온 한국도시가스협회의 보고서<sup>39)</sup>에서는 절감량 수준은 24.9% 수준에 그치며 PLB(Peak Load Boiler)를 운영하는 사업장에서는 오히려 18% 많은 에너지를 소비한다고 평가하였다. 적용하는 기준과 사용하는 자료에 따라 상이한 연구 결과가 발표되어 왔다.

반면 대부분의 소비자들은 ‘PLB 보일러를 사용하는지’, ‘아황산가스(SO<sub>2</sub>)가 얼마나 발생되는지’, ‘열 배관손실은 얼마나 되는지’ 보다는 다가오는 겨울 ‘난방비 지출이 얼마나 될 것인지’에 보다 관심을 가질 것이다. 난방방식이 난방비에 미치는 영향은 전체 난방비의 3% 수준인 월 2천9백원 정도로 소비자들의 난방비 고민에 중요한 요소는 아닌 것으로 평가되었다. 난방방식 보다는 오히려 난방습관을 개선하는 것이 가구의 입장에서는 난방비 절약에 훨씬 효과적일 수 있다.<sup>40)</sup> 예를 들어, 보온제품을 추가로 사용할 경우 7,444원, 그리고 동내의 착용을 통해 9,948원<sup>41)</sup>을 절감할 수 있을 것으로 기대된다.

사업자 측면에서 하나 고려할 수 있는 점은, 난방비용 차이가 실제 크지 않다면 해당 난방방식(제품)이 차별화하여 제공할 수 있는 편의성에 대해 보다 관심을 가질 필요가 있다는 점이다. 예를 들어, Yoon et al.(2015)의 설문조사에서는 난방사용의 편의성을 고려할 때 소비자들은 난방비의 4~12%까지 추가적인 비용을 지불하더라도 지역난방 방식을 선택할 의향이 있다고 밝히고

38) 한국지역난방공사. 2001. 「지역난방방식의 에너지절감 및 환경개선 효과 분석」.

39) 한국도시가스협회. 2003. 「도시가스와 지역난방사업의 균형발전방안」.

40) 아파트의 난방사용량에 초점을 맞춘 이봉진 외(2004)와 박유원 외(2005)의 시리즈 논문 역시 난방방식 보다는 실내설정온도, 제어방식 등 가정에서 실내 난방환경을 어떻게 설정하는지가 사용량 결정에 훨씬 중요하다고 결론 내리고 있다.

41)  $0.35\text{clo(동내의)} \times 28422.110(\text{'착의량' 추정치}) = 9,948\text{원}$

있다. 물론 사업자의 비용절감 노력 역시 중요하겠지만 난방요금이 정부의 규제를 받고 상황에서는 비용을 통해 소비자의 관심을 끌기에는 한계가 있을 것이다.<sup>42)</sup> 공급경제성에 대한 소모적인 논쟁 보다는 소비자들이 제품을 사용하며 느낄 수 있는 편의성에 대해 고민하고 개선해나가는 것이 보다 효과적인 사업전략일 수 있다.

## V. 결 론

최근 에너지 관련 신문에 “지역난방 아파트가격과 난방비에 관한 오해”<sup>43)</sup>라는 제목의 특별기고문이 실린 적이 있다. 해당 기고문에서는 지금까지의 공급경제성 비교연구들에서 사용한 방법들을 총괄하여 다시 한 번 공방을 이어가고 있다. 본 연구는 가스난방과 지역난방을 사용하는지에 따라 실제로 소비자들이 지출하는 난방비에 얼마만큼의 차이가 나는지를 실증적으로 확인하였다. 줄어드는 시장을 두고 소비자 선택을 받기 위한 경쟁이 보다 치열해질 것이 자명한 상황에서, 소비자들이 공감하기 어려운 공급경제성 논쟁을 이어가기 보다는 소비자들이 지불하고 있는 난방비를 직접적으로 다루었다.

가스난방과 지역난방 간의 비교연구로서 객관성 확보를 위해 가스난방과 지역난방 아파트가 혼재되어 나타나는 지역을 대상으로 난방비용을 포함하여 가구의 난방사용실태를 조사하였다. 난방기간 비용에서 비난방기간 비용을 제외한 비용을 난방비로 정의하여, 순수하게 겨울철 가구에서 난방을 위해 추가로 지출한 비용을 분석하였다. 기존 관련 경제학 연구들에서는 다루지 못했던

42) 연료 대부분을 LNG에 의존하는 지역난방의 현 사업구조를 감안할 때 가스난방과 지역난방의 가격수준은 앞으로 크게 벌어질 것으로 생각하기는 어렵다. 실제로 V장의 [그림 1]에서 확인되듯이 지금까지 가스난방과 지역난방의 요금은 유사한 수준에서 유지되어 왔다. 가격경쟁력과 함께 편의성을 높여가는 것이 효과적이고 합리적인 전략일 수 있다.

43) 정희용. “지역난방 아파트가격과 난방비에 관한 오해.” 이투뉴스 2015년 5월28일자.

가구의 난방사용 습관에 대한 정보를 수집하여 분석에 포함하였다. 직접적인 난방비 차이 외에도 난방습관 차이에서 비롯되는 간접적인 난방비 영향을 평가할 수 있었다.

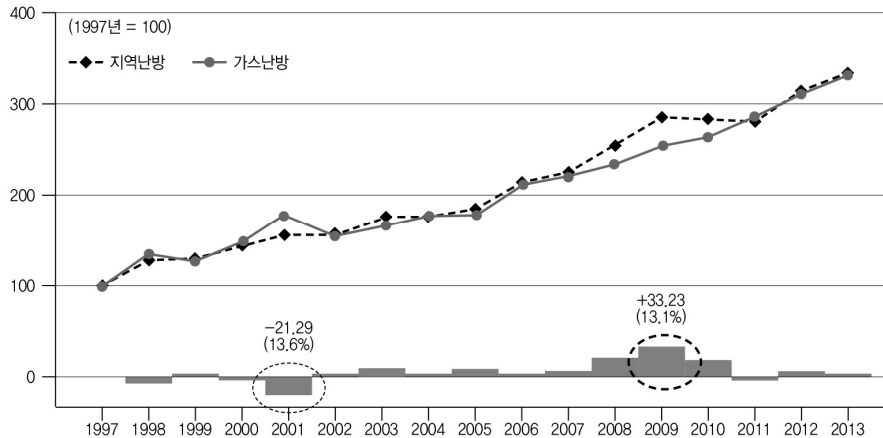
본 연구의 결과는 자명하다. 동일한 난방환경을 가정할 때 난방방식은 가구의 난방비 지출에 거의 영향을 미치지 않는다. 구체적으로 지역난방 방식이 7% 저렴한 것으로 분석되었으나 가스난방 가구에서 적극적인 난방습관으로 4% 비용을 절감하고 있었으며 결과적으로 3% 차이에 그쳤다. 보온제품을 추가로 사용하거나 겨울철 동내의를 입고 생활할 경우만 하더라도 10% 가까운 난방비 절감이 가능하다는 점에서 난방방식의 영향은 미미한 것으로 판단된다.

20년 넘게 이어져온 가스난방과 지역난방 업계 간의 공급경제성 관련 논쟁에 대해 재고가 필요한 시점이다. 아래의 [그림 1]은 가스요금이 자율화된 1997년부터 최근까지의 가스난방과 지역난방 요금의 추이를 보여준다. 1997년 요금 수준을 100으로 보았을 때 2013년까지 17년 동안 가스난방과 지역난방 요금 모두 거의 유사한 수준인 3.3배가량 상승하였다.<sup>44)</sup> 서로 간 격차가 가장 크게 벌어졌던 2001년도와 2009년도 역시 13% 내외 수준이었다. 난방요금이 유사한 수준에서 꾸준히 유지되어 왔다는 설명이다. 그간 요금 격차도 커지 않았으며 난방방식의 영향 역시 절대적이지 않음에도 불구하고 기존 업계에서 발표해 온 상반된 연구결과들은 납득되기 어려운 부분이 있다. 소비자들 입장에서 역시 쉽게 수긍하기 어려웠을 것으로 짐작된다.

---

44) 2013년 기준 가스난방 336.5, 지역난방 333.3

[그림 1] 가스난방과 지역난방 요금 추이



주 1) 1997년 = 100

2) 가스난방 요금은 서울지역 주택 난방용 요금 기준으로 연 평균 요금 적용

3) 지역난방 요금은 한국지역난방공사의 주택용 판매단가 기준

본 연구 외에도 다수의 연구들에서 이미 가구의 난방비(혹은 난방사용량)는 가구에서 어떻게 난방환경을 설정하고 어떠한 난방습관을 가지는지에 따라 크게 좌우될 수 있다고 결론내리고 있다. 가구에서는 난방방식을 포함하여 주어진 난방환경 하에서 비용과 편의성 등을 고려하여 난방으로부터의 얻는 효용을 극대화 할 수 있는 최적의 난방사용을 선택할 것이다. 최근 전기난방이 급격히 증가하는 현상 역시 가구의 난방 최적화 노력의 일환으로 볼 수 있다. 소모적인 공급경제성 논쟁 보다는 가구의 난방사용에 대해 관심을 가지고 접근해가는 것이 향후 시장에서의 우위를 점할 수 있는 전략일 수 있다. 정부 입장에서도 요금 조정을 통해 난방사용을 억제하기 보다는 홍보나 캠페인 등을 통해 국민들의 난방습관을 개선해가는 것이 에너지절약에 보다 효과적일 수 있다. 예를 들어 긴 바지와 반팔티셔츠 정도인 우리나라 가구의 평균 착의량 수준을 ISO-7730 온열환경 국제기준인 1clo까지 끌어올릴 경우<sup>45)</sup> 난방비의 15% 가량

45) 동내의(0.35clo), 양말(0.04), 긴소매셔츠(0.22), 얇은 스웨터(0.20), 두꺼운 바지(0.29) 등

을 절감할 수 있을 것으로 기대된다.<sup>46)</sup>

연구결과에 대한 보편성이나 객관성을 확보하기 위해 많은 노력을 기울였음에도 불구하고 본 연구를 수행함에 있어 다수의 한계점들이 발견되었다. 우선 보편적인 기준이 부재한 상황에서 임의의 기준에 따라 난방비를 정의하고 분석에 적용하였다. 난방비 기준에 따라 연구의 결과는 달라질 수 있다. 임의로 중앙난방에서 전환된 특정지역을 선정하여 조사를 실시하였으며, 표본수 역시 400가구에 그쳐 표본의 대표성이 떨어진다. 더불어 난방요금 결정에 정책적 영향이 상당한 시장 환경에서 어느 시기에 자료를 수집하는 지에 따라 연구의 결과는 달라질 수 있다. 본 연구의 결과를 가스난방과 지역난방 가구에 대한 보편적인 결과로 받아들여져서는 안 된다. 난방환경이 유사하도록 실험적 환경을 조성하였음에도 예상되는 몇몇 계량경제학적 이슈들을 피해갈수는 없다. 예를 들어, 난방비와 난방전기비 간에 내생성을 의심해 볼 수 있으나 참고할 수 있는 문헌이나 자료의 부재로 일반적인 가정 하에 추정이 이루어졌다. 이 외에도 참고할 수 있는 기존 연구사례가 드문 상황에서 많은 부분 연구자가 임의로 연구의 방향이나 방법을 결정하였다. 연구내용에 대한 보편성 확보에 어려움이 있을 수 있다.

난방에 초점을 맞춰 가구단위 미시자료를 분석한 드문 연구로서 이어질 관련 연구를 위해 몇 가지 시사점을 제시한다. 우선 기준에 알려진 아파트나 가구 특성들 외에도 난방습관 역시 난방비 결정의 주요 요인으로 확인되었다. 향후 가구의 에너지사용과 관련한 분석을 수행함에 있어 난방습관을 포함할 방안을 고민할 수 있다. 난방비와 난방전기비 간의 상관관계에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 대체관계를 고려할 때 음(-)의 상관관계가 예상되는 반면, 난방사용량의 규모 측면에서 양(+)의 관계 역시 무시하기 어렵다. 가스난방과의 비교 연구에 있어 지역난방 가구의 위치적 특수성에 대해 감안하여야 한다. 즉 수도

46) 이철성·윤종호(2010)는 32평 아파트를 기준으로 착의량에 따른 에너지소모량을 시뮬레이션하였다. 평균 착의량에 비해 1clo 수준으로 착의량을 높일 경우 21% 가량의 에너지소비량을 줄일 수 있는 것으로 분석되었다.

난방방식이 가구의 겨울철 난방비 지출에 미치는 영향 분석

권의 추운 기후와 높은 소득 등을 반영한 비교가 필요하다. 마지막으로 이미 에너지공학이나 건축학, 부동산학 등의 분야에서는 난방과 관련하여 다양한 자료가 축적되어 있다. 협동연구를 통해 보다 참신하고 폭넓은 연구를 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

접수일(2015년 8월 3일), 수정일(2015년 9월 16일), 게재확정일(2015년 9월 18일)

◎ 참 고 문 헌 ◎

- 김동희·조동우·유기형. 2008. “아파트의 난방방식에 따른 실내 온열환경 선호도 및 만족도 연구.” *대한건축학회논문집* 24(1): 213-220.
- 박광수·정윤경. 2014. 「맞춤형 에너지자원을 위한 가구 특성별 에너지 소비지출 결정요인 분석」. 에너지경제연구원 기본연구보고서 14-04.
- 박유원·유호선·홍희기. 2005. “한국형 아파트의 난방에너지 분석 3: 실내설정조건의 영향.” *설비/공학논문집* 17(8): 722-728.
- 박재찬·조동성·노태우. 2013. “공동주택 난방방식별 고객만족도 및 고객충성도 영향요인에 관한 연구 - 경제성·편의성·사회성을 중심으로.” *경영컨설팅연구* 13(1): 1-24.
- 배누리·정영선·강재식·이승연. 2007. “건물에너지 절약을 위한 주거건물의 실내온도와 착의량에 관한 기초 연구.” *대한건축학회논문집* 27(1): 785-788.
- 에너지경제연구원. 1994. 「지역난방 및 도시가스난방의 경제성분석과 향후 역할분담 연구」.
- \_\_\_\_\_. 2004. 「가정부문 에너지소비행태 분석 및 건물부문 DB 구축」.
- 에너지관리공단. 2005. 「난방방식별 에너지비용지수 개산 비교」.
- 오현영·심상렬. 2013. 「가구당 지역난방열 소비량의 변화요인 분석」. 에너지경제연구원 수시연구보고서 13-18.
- 유호선·현석균·박유원·김용식·홍희기. 2004. “한국형 아파트의 난방에너지 분석 1: 위치의 영향.” *설비/공학논문집* 16(1): 101-110.
- 이봉진·정동열·이선·홍희기. 2004. “한국형 아파트의 난방에너지 분석 2: 난방방식에 따른 차이.” *설비/공학논문집* 16(5): 459-466.
- 이성근. 2010. 「가정부문 용도별 에너지소비량 및 소급추정에 관한 연구」. 에너지경제연구원 기본연구보고서 10-05.
- 이철승·윤종호. 2010. “착의량과 실내설정온도 관계에 따른 난방에너지 및 온실가스저감량 평가 연구.” *한국태양에너지학회논문집* 30(4): 49-54.

- 전력거래소. 2013. 「2013년 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태 조사」.
- 전정운·김효진·배누리. 2005. “공동주택 거실 온열 환경의 측정 및 거주자의 온도조절 행위에 관한 연구.” *대한건축학회논문집* 21(8): 209-216.
- 정광섭·김성민. 2009. 지역난방 공동주택에서 외기온도가 난방부하 패턴에 미치는 영향에 관한 연구.” *대한건축학회논문집* 25(2): 233-240.
- 정준환. 2013. 「가계 에너지 소비지출 부담의 형평성 추정을 위한 연구」. 에너지경제연구원 수시연구보고서 13-09.
- 정희용. 2015/5/28. “지역난방 아파트가격과 난방비에 관한 오해.” 이투뉴스.
- 최문선. 2012. 「분위회귀분석을 통한 가정부문 용도별 에너지소비량 분포 및 특성 분석」. 에너지경제연구원 기본연구보고서 13-12.
- 한국도시가스협회. 2003. 「도시가스와 지역난방사업의 균형발전방안」.
- 한국지역난방공사. 2001. 「지역난방방식의 에너지절감 및 환경개선 효과 분석」.
- \_\_\_\_\_. 2006. 「개별난방 대비 지역난방의 에너지절감 및 환경개선 효과 분석에 관한 연구」.
- \_\_\_\_\_. 2008. 「집단에너지 사회경제적 가치평가에 관한 연구 - 소비자가치 중심으로」.
- \_\_\_\_\_. 2010. 「집단에너지 사업효과분석을 통한 지속가능 경영전략 수립 연구」.
- 허재완·이정연. 2011. “공동주택 관리비 결정요인에 관한 실증분석 - 서울지역아파트를 중심으로” *한국도시행정학회 도시행정학보* 24(2): 173-185.
- Leth-Petersen, S., Togeby, M. 2001. “Demand for space heating in apartment blocks: Measuring effects of policy measures aiming at reducing energy consumption.” *Energy Economics* 23: 387-403.
- Rehdanz, K. 2007. “Determinants of residential space heating expenditures in Germany.” *Energy Economics* 29: 167-182.
- Yoon, T. Y., Ma, Y. S., Rhodes, C. 2015. “Individual heating systems vs. district heating systems: What will consumers pay for convenience?” *Energy Policy* 86: 73-81.

ABSTRACT

Analysis of the effects of heating systems on household heating costs: Gas-boiler heating systems vs. district heating systems

Taeyeon Yoon\* and Jaeseong Kang\*\*

These days, more private sector and customer-based heating markets are emerging. The competition for customers between Gas-boiler Heating systems (GH) and District Heating systems (DH) is getting fierce. In order to analyze the effects of heating system choice on household heating expenses, we conducted a survey of household heating expenses and behaviors for 200 GH households and 200 DH households who adjoin each other. Given identical heating conditions, heating systems had little effect on surveyed households' heating bills. DH was estimated to be cheaper by 7 percent, but GH households took 4 percent off their bills with more active saving behaviors, so the effective cost difference between the two types of heating systems was only 3 percent. Using heat-insulating products or wearing long underwear were evaluated to be much more effective for trimming heating bills than switching to DH would be. These two heating system businesses should be more interested in and do more research on household heating behaviors, rather than to keep spending resources debating the economic feasibility of either system. From the government's standpoint, more effective energy conservation can be achieved by improving household heating behaviors through public promotions or campaigns.

Key Words : heating systems, heating costs, household micro-data

\* Associate Research Fellow, Korea Energy Economics Institute (main and corresponding author). taeyeon.yoon@keei.re.kr

\*\* Senior Research Fellow, Korea Energy Economics Institute. jskang@keei.re.kr