

해외 지역난방사업의 사례 분석

해외 지역난방사업의 운영방식에 대한 특징을 살펴보고, 국가의 사업 유형별 모델을 비교 및 분석하여 시사점을 도출하고자 한다.

이 유 수

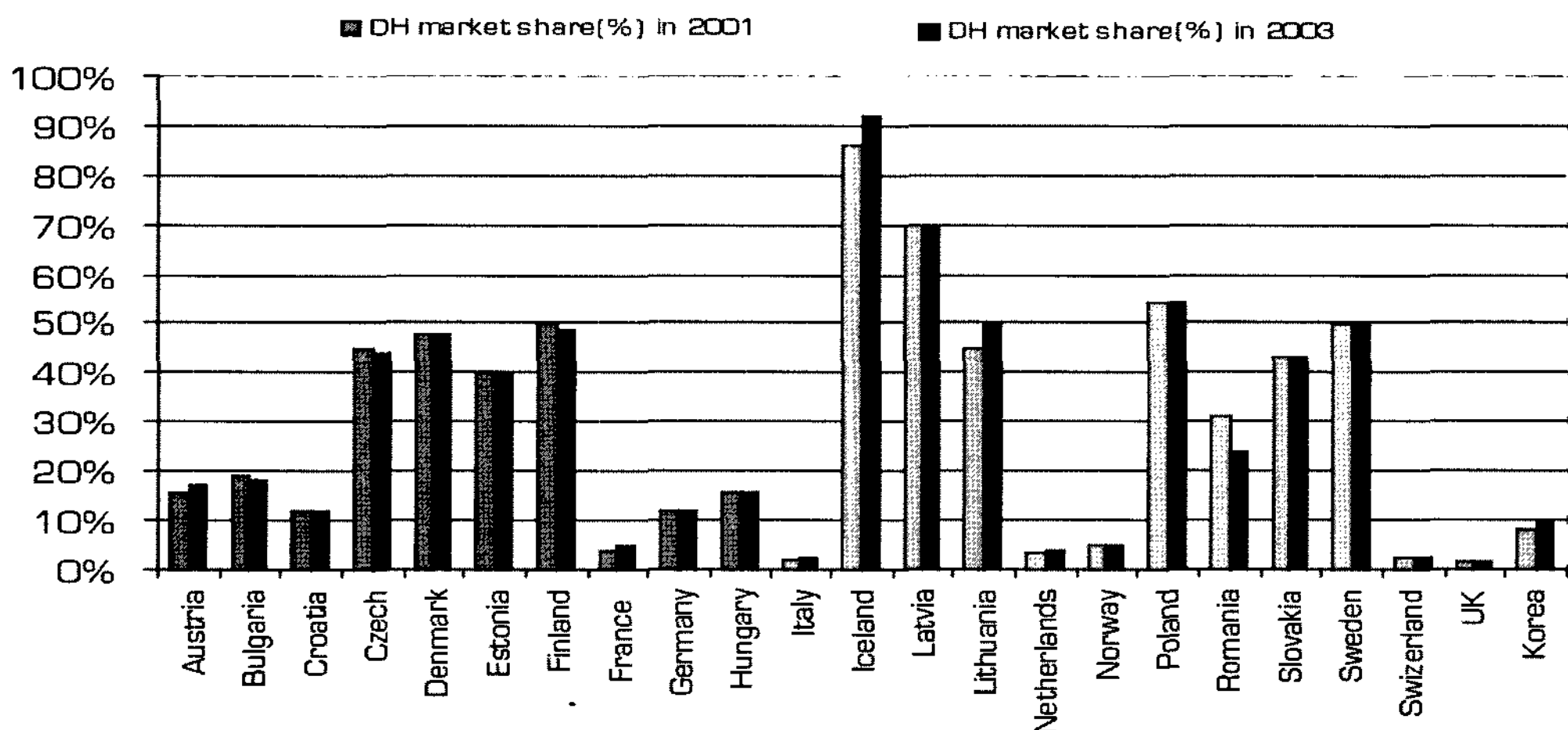
에너지경제연구원 (yslee@keei.re.kr)

해외 지역난방사업은 사업의 규모와 형태, 경쟁 및 규제 정도, 소유구조 등에 따라서 국가별 지역난방사업의 운영방식에 차이가 나타나고 있다. 이러한 국가별 차이는 전통적으로 지리적 여건과 기후조건 등에 따른 난방수요, 다양한 연료사용 여부 및 일부 정책지원에 따른 경제성의 확보 등 사업에 대한 투자환경의 차이에서 기인하는 바가 크다고 하겠다.

사업의 규모와 시장점유율

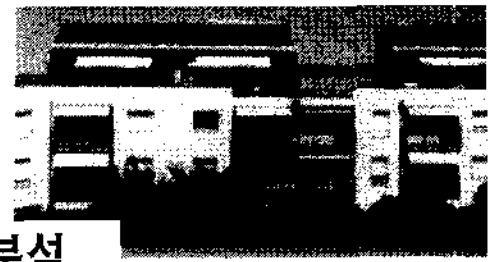
지역난방사업의 형태는 열병합발전(CHP) 및 열전용 보일러의 조합 혹은 열전용보일러 위주의 지역난방열 공급 형태, 그리고 산업공정 혹은 쓰레기 소각로 등의 폐열을 이용하는 형태 등이 있다. 이러한 지역난방 사업의 형태와 관련하여 규모에 따라서 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

첫째, 대규모 지역난방 위주로 사업을 활성화하고 있는 국가들에서는 비교적 지역난방사업의 난방시장에 대한 점유율이 높게 나타나고 있다. 이들 국가들은 주요 발전소 및 대규모 지역난방 네트워크에서



(자료 : Euroheat & Power, District Heating and Cooling, country by country/2005 survey)

[그림 1] 해외 지역난방사업의 시장점유율



열을 생산하고 있는데, 핀란드 및 스웨덴, 덴마크 등을 포함하는 북유럽 국가와 동유럽 국가 등이 이에 해당된다.

이 국가들의 시장점유율은 아이슬란드와 같이 90% 이상의 비중을 차지하는 특별한 경우를 제외하고 대체로 50% 수준에 이르고 있다. 특히 주택용 지역난방 수요에 대한 시장점유율이 높게 나타나고 있다. 동유럽 국가들의 경우에는 과거 국가계획 하에서 열전용 보일러 위주로 지역난방열을 공급해 왔는데, 최근 열병합발전과 신재생 에너지를 이용한 지역난방열 생산의 비중이 증가하고 있는 추세이다.

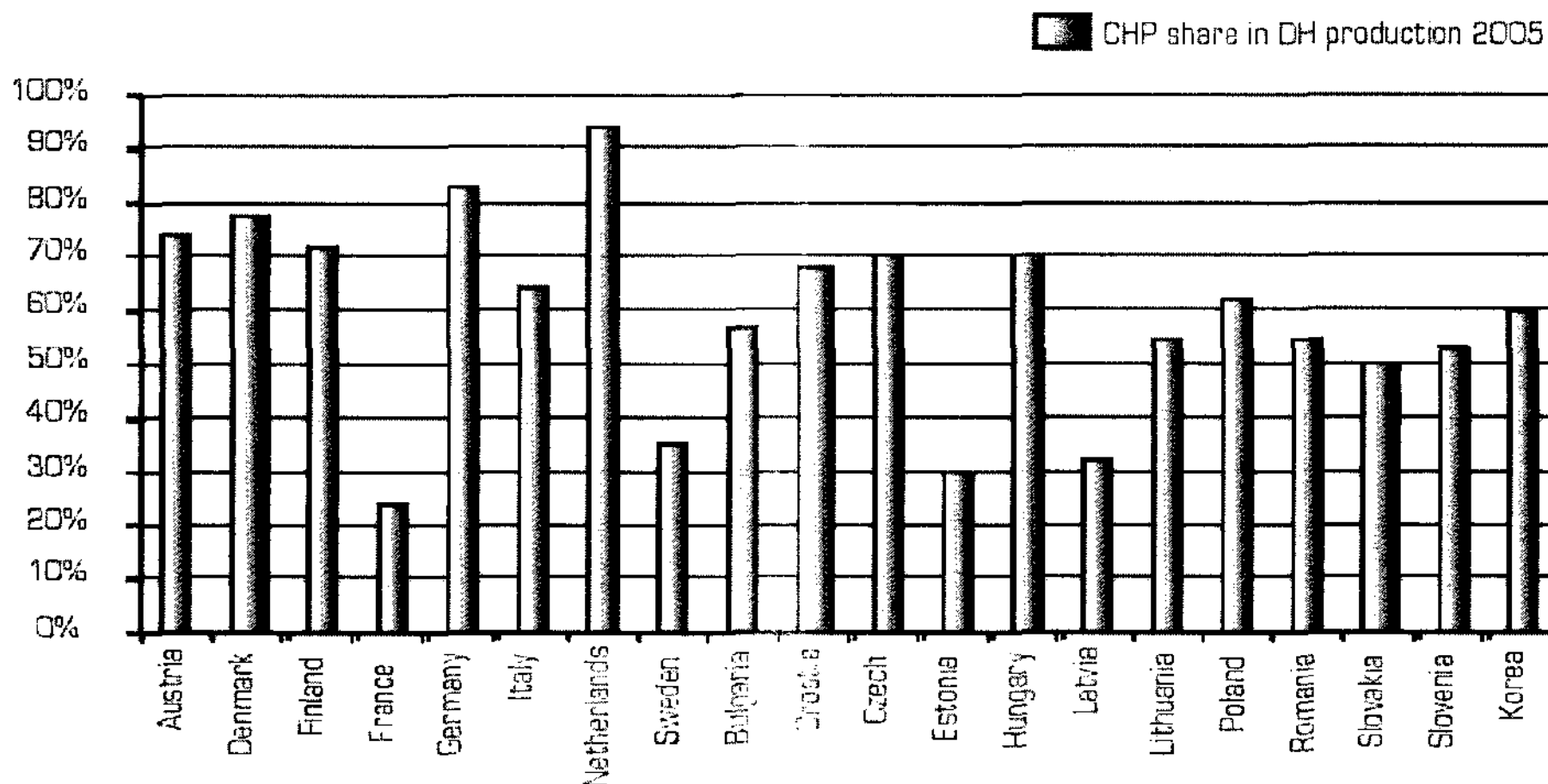
둘째, 대규모 지역난방사업을 영위하는 국가들의 경우 대부분 열병합발전의 비중이 약 60% 이상으로 높은 비중을 차지하고 있으며, 열병합발전의 비중이 더욱 증가하는 추세를 보이고 있다. 그러나 스웨덴의 경우에는 폐열 사용에 의존하는 비중이 높아서 다른 국가들에 비해서 열병합발전의 비중은 낮게 나타나고 있다.

셋째, 소규모 지역난방사업을 운영하고 있는 영국, 일본, 미국 등의 국가들은 지리적 여건이나 날씨 등 환경적 요인뿐 아니라 열부하 등 부하패턴이 대규모 지역난방사업을 하기에는 다소 어려움이 있으므로, 주로 건물이나 상가지역 등의 비교적 소규모 지역난방을 중심으로 사업을 운영하고 있다.

열원 경쟁과 규제

해외 지역난방사업은 국가별 경쟁과 규제의 정도에 따라 사업의 운영방식에 차이가 나타나고 있다. 난방시장의 경쟁이 활성화되어 있는 국가들은 열원간의 경쟁을 통하여 효율을 높이고 비용을 낮추고 있다. 열원간의 경쟁은 소비자의 열원선택과 관련이 있으며, 지역난방과의 대체열원은 개별 가스난방, 석유난방, 전기난방 등에 해당된다.

핀란드와 스웨덴을 비롯하여 대부분의 OECD 국가에서는 기본적으로 난방열에 대한 경쟁이 이루어지고 있으며, 열요금을 규제하지 않고 있다. 그런데 독일의 경우에는 소비자의 열공급원에 대한 선택권이 주어져 있으나 단일 지자체가 소유하는 회사에 의해 열, 가스, 전기 등이 일괄적으로 공급되기 때문에 실질적 경쟁자체는 다소 제한적이다. 이에 반해서 덴마크는 일정한 구역에 대하여 법적으로 특정 에너지 사업 구역을 지정하기 때문에 열원경쟁이 허용되지 않는다. 즉 도시의 에너지계획에 맞춰 특정 열원에 대한 지역을 지정하여 에너지 이용을 효율적으로 하도록 열을 공급하고 있다. 덴마크와 같이 지역난방 사업에 대한 지역지정제도를 법적으로 규정하고 있는 나라는 우리나라와 리투아니아 및 에스토니아 등 발틱 3국 정도이다.



(자료 : Euroheat & Power, District Heating and Cooling, country by country/2007 survey)

[그림 2] 해외 지역난방사업에서 열병합발전의 비중(2005)

열거래 방식

지역난방사업에서 최저 비용으로 생산되는 열공급을 위해서는 열거래 방식이 중요한 역할을 하는데 열원경쟁과 가격규제의 유무에 따라서 차이가 나타나고 있다. 열원경쟁이 존재하고 가격규제가 없는 경우 열병합발전과 산업공정 폐열 또는 쓰레기 소각로에서 생산되는 최저 비용의 열을 활용하기 위한 열거래의 유인이 높지만, 지역난방사업에 대한 구역 지정으로 열원 경쟁이 허용되지 않고, 가격 및 신규 공급 투자에 대한 규제가 존재하는 경우에는 최저 비용 열거래 유인이 높지 않다.

전자의 경우는 스웨덴 및 핀란드 등 에너지부문의 시장자유화를 추구하는 국가들에서 주로 나타나는 열거래 방식으로서 지역난방사업자들이 열생산자들로부터 보다 저렴한 열을 구입하기 위한 중장기 계약의 형태로 도매경쟁단계에서 이루어지고 있다. 후자의 경우는 대표적으로 덴마크에서 나타나는 거래 방식으로서 최저 비용 생산열에 대한 거래를 법적 규정을 통하여 이행하도록 하고 있다.

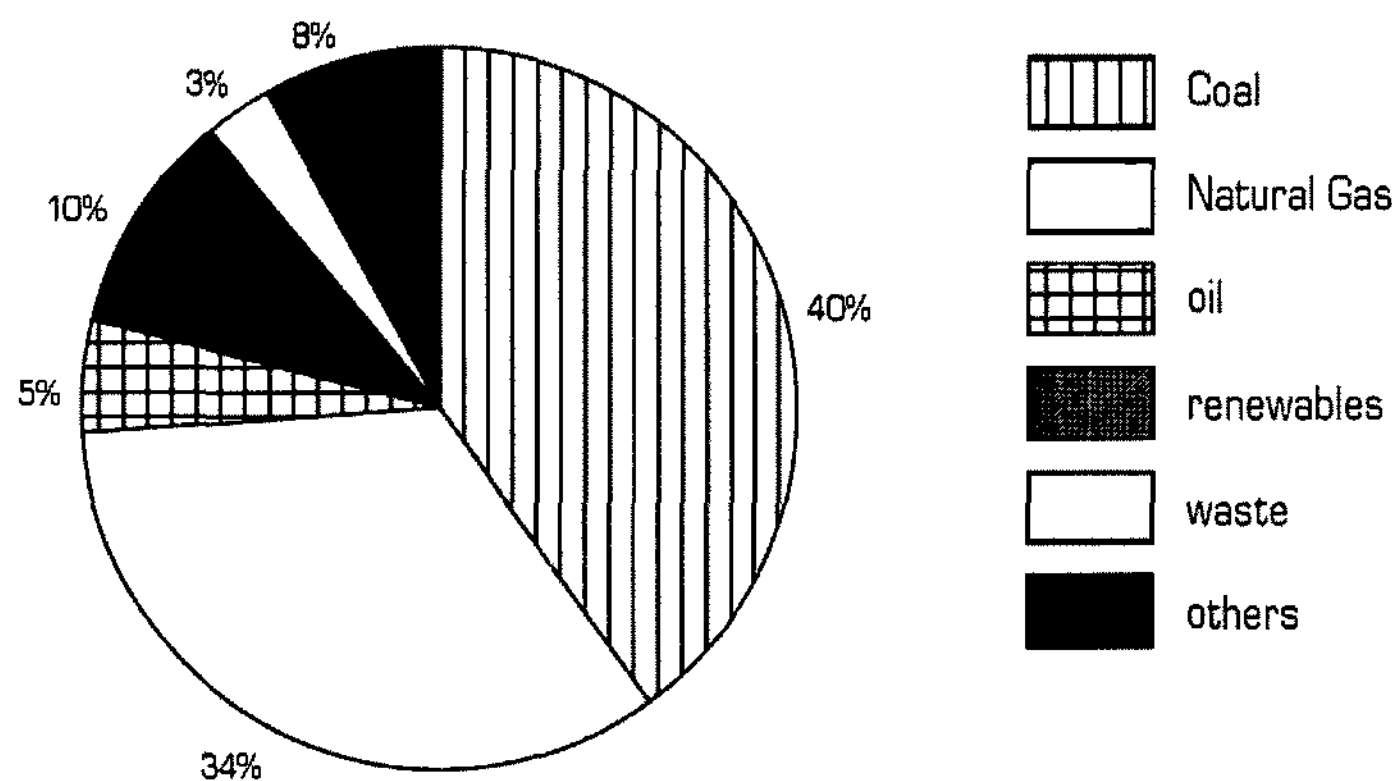
덴마크 코펜하겐시의 경우 최저 비용으로 생산된 열의 안정적 공급을 위해서 지역난방 네트워크를 생

산, 수송, 소매공급 등으로 엄격하게 분리하여 사업을 운영하고 있다. 지역난방사업은 열수송 전문회사인 CTR¹⁾과 VEKS²⁾를 통하여 저렴하게 생산된 열을 공급받아서 주로 소매공급을 담당하는 각 지역난방사업자에게 제공해 주는 형태를 취하고 있다.

사용연료

유럽 국가들 전체에서 지역난방에 사용된 연료를 살펴보면, 석탄(40%), 천연가스(34%), 신재생 에너지와 쓰레기 소각로(13%), 기타 및 산업 잉여열(8%), 석유(5%) 등의 순서로 많이 사용되고 있다. 기존 EU 회원국들은 기후변화협약에 대응하는 환경 관련 정책을 강화하는 차원에서 석탄과 석유의 사용을 줄이고, 천연가스와 신재생 연료의 사용을 증가시키는 추세에 있으며, 쓰레기 소각열과 산업 잉여열이 소폭으로 증가되고 있다.

중부 및 동유럽 국가들의 경우 지역난방사업에 대한 천연가스 사용이 점차 증대되고 있으며, 특히 동유럽의 경우 신재생 연료와 쓰레기 소각 및 산업 잉여열의 이용 등 미개발된 연료의 이용 잠재성이 큰 것으로 알려져 있다.



(자료 : Euroheat & Power, District Heating and Cooling, country by country/2007 survey.)

[그림 3] 유럽 국가들의 지역난방에 사용된 연료(2005)

- 1) CTR은 코펜하겐시 동부지역의 5개 지자체의 합작회사로서 발전소, 소각로, 및 기타 열원으로부터 잉여열을 구매하고, 안정적 열공급 위하여 필요시 VEKS와 상호 열교환이 가능하도록 되어 있음.
- 2) VEKS는 코펜하겐시 서부지역의 11개 지자체의 합작회사로서 역할은 CTR과 동일함.



소유구조

해외 지역난방사업의 소유구조는 국가 혹은 지방자치단체 등의 공적 소유, 민간기업에 의한 사적 소유, 공공부문 및 민간부문의 협력 형태로 구분될 수 있다. 전통적으로 유럽의 지역난방사업은 국가 소유 또는 지자체나 지역행정단위로 소유되는 형태로 운영되어 왔다. 서유럽에서는 지역난방이 독립적 공공사업 또는 전력, 가스, 수도사업 등 다른 공공 서비스와 통합된 형태로 운영된 반면 중부 및 동유럽 국가들에서는 국가소유의 전력사업에 지역난방사업이 통합된 형태로 운영되어 왔다. 1990년대에 들어와서 전력 및 가스 산업의 경쟁도입과 시장자유화는 소유권에 대한 변화를 초래하였고, 이들 산업의 영향을 받고 있는 지역난방사업에서도 소유권이 변화되거나 민간의 참여가 증대하는 계기가 되었다.

공적 소유는 동구권 국가들에서 흔한 소유형태이지만, 덴마크, 스웨덴, 독일 등의 유럽 국가들에서도 지자체가 지역난방사업을 소유하는 사례가 많이 있다. 또한 덴마크의 경우에는 소비자조합의 지분 참여사례도 있다.

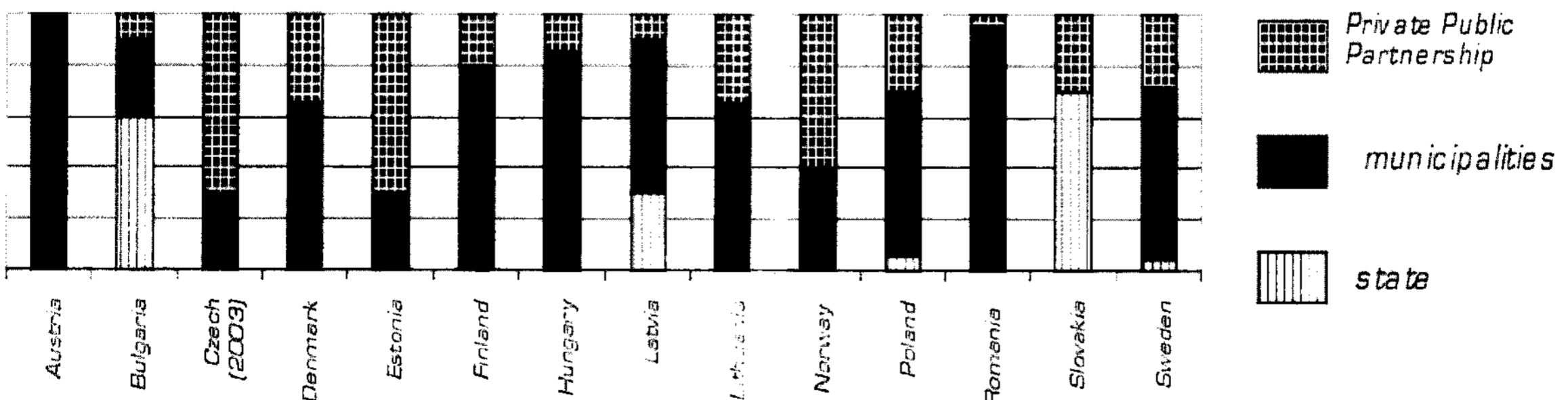
사적 소유의 경우는 몇몇 지자체가 소유권과 사업운영권을 자산매각의 형태로 민간 기업에게 완전히 이전하여 이루어지기도 한다. 그러나 다수의 경우 열수송과 분배 네트워크는 공적 소유하에 두는 한편, 열생산 설비는 민간이 소유한 기업에게 이전하여 운영하고 있다. 민영화 사례의 대부분은 일부 지분매각 방식을 선택하고 있으며, 배관망을 제외하고

열병합발전부문만 매각하는 사례가 이 방식에 해당된다.

공공 및 민간의 혼합 소유 혹은 운영은 민간부문의 경영능력과 공공부문의 지역정책을 조화시키는 방향으로 이루어지고 있는데, 서비스 계약, 경영계약, 운영권 임대 및 사업권임대 등의 방식이 있다. 서비스 계약은 공적 소유하에 민간기업에게 네트워크의 수리 및 유지 등 특정 임무를 위임하는 방식이다. 경영계약은 공적 소유하에 시설관리 및 사업운영을 민간이 하는 방식으로 스웨덴의 보라스 에너지(Boras Energy)가 이에 해당된다. 운영권임대는 공적 소유하에 신규투자가 이루어지고, 설비운영 및 유지보수를 포함한 사업운영은 민간기업이 수행하는 방식으로 체코, 폴란드, 헝가리 등에서 이루어지고 있다. 사업권임대는 민간기업이 임대기간 중 설비를 소유하면서 신규투자도 수행하는 방식으로 프랑스와 리투아니아에서 행해지고 있다.

해외 지역난방사업의 분류와 비교

해외 지역난방사업의 운영방식은 국가별 에너지환경의 특성에 따라 경쟁과 규제 수준에 차이가 있고 다양한 형태로 운영되고 있으나 대략 세 가지 모델로 분류될 수 있다. 첫째, 핀란드와 스웨덴과 같이 경쟁시장의 자율적 기능에 의해서 수급을 조절하는 경쟁 모델 국가군, 둘째, 덴마크와 같이 국가 에너지 계획의 근거하에 열원 및 가격 규제를 통하여 수급을 조절하는 규제 모델 국가군, 셋째, 오스트리아와



(자료 : Euroheat & Power, District Heating and Cooling, country by country/2005 survey)

[그림 4] 유럽 국가별 지역난방사업의 소유구조

독일과 같이 열원경쟁이 허용되지만 동일기업이 지역난방, 가스, 전기 등 다양한 에너지를 동시에 공급하거나 가격을 규제하여 실질적 의미에서의 경쟁이 제한되는 절충 모델 국가군 등이다.

이들 모델군에 속한 국가들의 지역난방 시장점유율을 살펴보면, 핀란드, 스웨덴, 덴마크 등은 대체로 50% 수준이지만, 오스트리아는 17%로 낮은 수준을 나타내고 있다. 핀란드 및 스웨덴과 덴마크는 지역난방이 개별 천연가스 난방보다 더 큰 비중을 차지하고 있는 반면, 오스트리아는 개별 천연가스 난방이 더 큰 비중을 차지하고 있다(표 1 참조).

지역난방에서 열병합발전이 차지하는 비중은 덴마크, 핀란드, 오스트리아 순이며, 스웨덴은 열병합발전보다 쓰레기 소각로 등의 폐열 의존도가 높다. 국가별 지역난방 및 열병합발전에 사용된 연료는 스웨덴을 제외하고는 천연가스(LNG) 비중이 높은 수준이고, 석탄도 상당한 비중을 차지하고 있다(표 2 참조).

세 가지 지역난방사업 운영방식 모델의 대표적인 국가들에 있어서 전력시장은 모두 자유 경쟁적 시장이지만, 난방시장은 국가별로 다른 시장형태를 유지하고 있다. 핀란드와 스웨덴은 전력 및 가스시장의

자유화로 효율적 경쟁을 촉진하고, 난방시장에서 소비자 선택권을 부여함으로써 열원경쟁을 추진하고 있다. 덴마크는 에너지 공급의 안정성과 사용의 효율성을 중시하여 국가 에너지계획에 따라 사용지역을 지정하는 등 난방시장의 독점과 규제를 추구하고 있다. 이에 비해 오스트리아는 원칙적으로 난방시장에서 열원경쟁을 추진하면서도 가격을 규제하는 형태로 지역난방사업이 운영되고 있다.

국가의 정책적인 지원측면에서 보면 경쟁 모델 국가군에서는 지역난방 서비스의 조건과 가격에 개입하지만, 효율적 경쟁을 저해한다고 판단될 경우 합리적이고 공정한 서비스 원칙을 보장하기 위한 경우에만 한정되어 있다. 그러나 덴마크는 열의 효율적 사용을 위한 에너지계획과 열병합발전의 생산계획에 있어서 전력시장에서의 우선권을 부여하거나 보조금 계획으로 지원한다.

한편, 지역난방을 시행하고 있는 국가들의 평균요금은 대체로 가격규제가 없고 열원경쟁을 허용하는 국가들이 낮은 경향을 보이고 있다. 이는 시장경쟁의 긍정적 효과로 이해할 수 있으나, 국가별 사용연료 단가의 차이 등도 고려해야 하므로 단편적으로 비교하기

<표 1> 모델 분류에 따른 지역난방시장의 사업현황 비교(2003)

사업 모델의 분류	국 가	지역난방 시장비중	지역난방에서 CHP의 비중	CHP의 전력생산 비중
경쟁모델	핀란드	48%	75%	32%
	스웨덴	50%	40%이하	6%
규제모델	덴마크	48%	83%	53%
절충모델	오스트리아	17%	72%	77% ¹⁾

주 : 1) 오스트리아는 전체 전력생산에서가 아닌 화력발전에서 CHP의 비중을 나타내고 있음.

자료 : Euroheat & Power, "District Heating and Cooling, country by country/2005 survey, 2005; The World Bank, "Regulation of Heat and Electricity Produced in Combined-Heat-and-Power Plants", October 6, 2003.

<표 2> 국가별 지역난방 및 열병합발전에 사용된 연료 비중(%)(2003)

	석탄	석유	천연가스	쓰레기소각	신재생	기타연료
핀란드	26.1	5.8	35.4	19.9	9.7	3.1
스웨덴	6	10	6	10	38	30
덴마크	24	7	30	23	15	0
오스트리아	21	14	53	12	0	0

자료 : Euroheat & Power, District Heating and Cooling, country by country/2005 survey.



<표 3> 모델 분류에 따른 지역난방 가격 및 에너지 원단위의 비교

국 가	지역난방 가격(EUR/GJ)		에너지 총소비/GDP	
	2002년	2003년	2002년	2003년
핀란드	8.47	8.30	0.21	0.21
스웨덴	12.77	13.65	0.15	0.14
덴마크	17.83	17.48	0.09	0.09
오스트리아	14.96	14.96	0.13	0.14

자료 : Ecoheatcool and Euroheat & Power, The European Heat Market, Final Report, 2005-2006, p.73; OECD/IEA, Energy Policies of IEA Countries, 2005 Review, 국별 통계자료.

에는 곤란한 점이 있다. 그럼에도 불구하고 모델 분류에 따른 국가별 지역난방 가격을 살펴보면, 핀란드와 스웨덴이 비교적 낮고, 덴마크가 높으며, 오스트리아는 핀란드와 스웨덴 보다는 높은 편이다. 경쟁을 통한 비용절감 유인으로 보다 경제적 효율을 추구하는 국가들이 상대적으로 비용절감 유인이 낮은 특정 열원에 대한 지역지정과 가격규제보다 가격측면에서 소비자에게 유리하게 작용하고 있다(표 3 참조).

그러나 GDP 대비 에너지 총 소비량을 계산한 에너지 원단위를 살펴보면, 덴마크는 다른 국가들에 비해서 상당히 낮기 때문에 상대적으로 에너지를 효율적으로 이용하고 있다고 볼 수 있다. 즉 동일한 부가 가치를 창출하는 데 사용된 에너지의 소비량이 다른 국가들에 비해서 작기 때문에 에너지사용의 효율성을 추구하는 국가의 에너지 정책기조에 어느 정도 부합하고 있다는 것을 알 수 있으며, 지역난방사업에 대한 정책도 이에 근거하여 시행되고 있다고 볼 수 있다.

마지막으로 모델 분류별 국가의 지역난방사업에 대한 소유구조를 비교해 보면, 다음과 같은 특징을 가지고 있다. 유럽 국가들의 경우 지역난방사업은 전통적으로 상당부분이 지자체에 의한 에너지공급 사업으로 진행되어 왔기 때문에 모델 분류에 따른 국가별 소유구조 형태에서는 큰 차이가 없다. 지역난방사업이 경쟁체제하에서 이루어지고 있는 핀란드와 스웨덴의 경우에도 지자체의 소유비중이 각각 80%와 60%에 이르고 있다. 반면 덴마크는 열판매의 약 70%를 지자체 소유의 지역난방회사가 담당하고 있으며, 오스트리아의 경우는 거의 대부분을 지자체 소유의 회사가 열공급을 담당하고 있다. 그러나 최

근의 추세는 지자체를 중심으로 하는 전통적인 지역난방 공급시스템에서 점차 민간부문의 참여가 늘어나고 있는 모습을 보이고 있다. 즉 전력 및 가스 산업 등 에너지 네트워크 산업의 시장 자유화로 인한 에너지기업들의 경쟁이 활성화됨에 따라 민간부문의 시장참여는 더욱 가속화될 가능성이 있는 것으로 보인다.

시사점

모델별 지역난방사업에 대한 정책적 차이는 에너지정책 전반에 대한 국가의 정책기조에 근거하고 있다. 국가의 에너지정책 목표는 대략 세 가지 정도로 구분되는데, 에너지 공급안보 및 에너지 효율화 정책, 경쟁도입 및 규제완화와 공정한 시장경쟁 여건 조성 정책, 기후변화협약과 환경문제의 효율적 대응 정책 등이다. 해외 지역난방사업의 운영방식도 세 가지 정책목표 달성을 위해서 어떤 정책기조에 중점을 두는가에 따라서 국가별로 달라진다. 경쟁모델 국가군에서는 열원간의 경쟁촉진을 통한 경제적 효율성 제고에 중점을 두는 반면 규제모델 국가군에서는 지역지정과 가격규제 등을 통하여 에너지 이용의 효율성에 중점을 두고 있다. 한편, 절충 모델 국가군에서는 원칙적으로는 경쟁을 지향하되 에너지 수급 상황을 고려하여 규제 및 지원 등이 혼재되어 있다.

국내 지역난방사업의 운영방식도 해외의 사례에서와 마찬가지로 에너지 정책목표 및 정책기조의 중점 사항과 관련하여 결정될 가능성이 높다. 그리고 해외 지역난방사업에 대한 운영방식의 분류 모델 중에서 어떤 모델을 선택할 것인가에 따라서 국내 지역

난방사업에서의 여러 가지 현안을 다루는 방법이 달라질 것이다. 즉 현재 국내 난방시장에서 나타나는 소비자 선택권의 문제, 사업자간 갈등, 효율성 제고 문제, 그리고 공급의 안정성 등은 결국 경쟁과 규제를 어떻게 조화시킬 것인가의 문제로 귀결될 수 있다. 경쟁 모델로 지역난방사업을 추진할 경우 소비

자 선택권, 사업자간 갈등, 경제적 효율성의 제고 등의 문제는 사업자간 열원경쟁을 통하여 자연스럽게 해결될 수 있고, 규제 모델로 지역난방사업을 추진할 경우에는 특정 열원에 대한 공급영역을 보장함으로써 사업자간 갈등의 소지를 방지하는 한편 에너지 이용의 합리성을 증진할 수 있다. ㉔