

연구노트

독일의 기후변화에 대응한 에너지정책에 관한 고찰 (I)

안영진*

A Study on the Energy Policy to Respond to the Climate Change in Germany (I)

Young-Jin Ahn*

요약 : 이 글은 최근 논란이 되고 있는 기후변화에 대응한 에너지정책을 살펴보는 데 그 목적이 있다. 이 글은 특히 선진국 가운데서도 독일을 사례로 기후변화에 대응하여 국가 차원에서 추진하고 있는 에너지 정책의 방향과 전략 그리고 수단 등을 고찰해 보고자 한다. 이 연구를 통해 밝혀질 독일의 기후변화에 대응한 에너지정책은 온실가스의 배출을 줄이고 에너지자원 위기를 극복하기 위해 노력하고 있는 우리나라의 에너지정책에도 시사점을 제공할 것이다. 이 연구는 이러한 연구 목적을 위해 먼저 독일의 에너지 수급과 소비 현황 그리고 온실가스의 배출 현황 추이 등을 검토하고, 이어서 독일의 에너지정책의 역사적 전개과정을 논의하고자 한다.

주요어 : 독일, 기후변화, 에너지 수급, 온실가스 배출, 에너지정책

Abstract: This paper attempts to explain the energy policy to respond to climate change that is debated in recent years. Especially by the case of Germany among developed countries, the study investigates the direction, strategy and measure of energy policy which are implemented at the national level. The Energy policy of Germany revealed through this study will provide implications for the establishment and propulsion of the energy policy trying to overcome the crisis of energy resources and reduce greenhouse gas emissions. Firstly, this study reviews Germany's supply and consumption of energy and trends of greenhouse gas emission, and secondly discusses the process of the historical development of Germany's energy policy.

Key Words : Germany, climate change, energy supply and demand, greenhouse gas emission, energy policy

이 글은 2012년 대한지리학회 연례학술대회의 “기후변화 대응 에너지 저감에 관한 심포지엄”에서 발표한 글을 수정 보완한 것임.
* 전남대학교 사회과학대학 지리학과 교수(Professor, Department of Geography, Chonnam National University, yjahn@chonnam.ac.kr)

1. 서론

기후변화는 오늘날 인류가 직면한 가장 큰 도전의 하나로 부상하고 있다. 2007년에 ‘기후변화에 관한 정부간 협의체’(Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC)가 발표한 ‘제4차 평가 보고서’를 통해 알 수 있듯이, 지구 온난화는 지난 1950년 이후 발생한 기온 상승에 대한 매우 유력하고도 명백한 주요 원인으로 규정되고 있으며, 기후변화는 명실상부하게 국제사회의 중요한 정책 현안으로 자리 잡아 가고 있다.

국제사회에서 기후변화에 따른 지구환경과 인류생활에의 점증하는 위협에 대한 인식이 확산되기 시작한 것은 1980년대 말부터였다. 1988년 지구 온난화에 따른 기후변화의 위협에 대처하기 위해 세계기상기구와 유엔환경계획은 ‘기후변화에 관한 정부간 협의체’를 설치 운영해 왔다. 그리고 1992년 유엔환경개발회의는 브라질 리우에서 ‘기후변화협약’을 채택했으며, 1997년 12월 일본 교토에서 개최된 ‘제3차 당사국총회’(COP-3) 이후 오랜 협상과정을 거쳐 2005년 2월 마침내 ‘교토의정서’(Kyoto Protocol)를 발효하기에 이르렀다. 이 교토의정서에 의해 2008년부터 온실가스 배출을 감축하기 위한 1차 의무이행 기간이 시작됨과 동시에 의무이행 기간이 끝나는 2012년 이후의 체제가 국제사회에서 논의됨에 따라, 전 세계는 그야말로 기후변화와의 전쟁 중에 있다.

이처럼 기후변화에 대응하여 전 세계 국가 공동체들이 다양한 정책적 노력을 펼치고 있는 가운데서도 독일은 그 동안 기후변화 논의에서 주도적인 역할을 수행해 왔다. 독일은 2007년 독일 하일리겐담에서 개최된 G8 정상회의의 의장국으로서 기후변화 문제를 회의의 주요 의제로 설정하여 논의를 이끌었을 뿐만 아니라, 같은 해 상반기 유럽연합(EU)의 의장국으로서 유럽차원의 기후변화 대응방향을 제시한 ‘유럽연합 기후변화 패키지’¹⁾의

수립을 선도했다(외교통상부, 2009). 더군다나 독일은 유럽연합 회원국들 중에서도 가장 능동적으로 온실가스 배출 감축을 위한 노력을 펼치고 있다. 즉, 독일은 기후변화를 초래하는 온실가스의 주된 배출원인 에너지 부문에 주목하고 생태적 세계개편, 재생에너지 확대를 위한 각종 법안 및 규정의 도입, 에너지 절감과 효율 향상을 위한 제도적 장치구축 등 다차원적이고 다각적인 정책적 노력을 기울이고 있다. 따라서 독일은 온실가스 감축 등 기후변화에 대응한 노력에 일정한 가시적인 성과를 거두고 있다. 독일은 이미 2009년에 1990년의 12억 5,001만 톤보다 약 3억 3,795만 톤이 적은 9억 1,206만 톤의 온실가스를 배출함으로써, 교토의정서 상의 감축목표는 물론이고 유럽연합의 감축목표를 조기에 초과 달성한 것으로 파악되고 있다(Umweltbundesamt, 2012).

최근 들어 독일은 온실가스 배출 감축 또는 저감을 위해 보다 적극적인 정책을 추진하고 있다. 독일 연방정부는 연방환경부를 중심으로 기후변화에 종합적으로 대응하는 한편, 경제부와 교육기술부 등을 주축으로 하여 원자력 발전소의 단계적 폐쇄와 에너지 소비 절감 및 에너지 효율성 증진, 재생에너지의 이용 확대 등을 강력히 실행하고 있다. 독일은 그 동안 주로 산업정책으로서 에너지 정책을 추진해 왔으나, 근래에 들어와서는 이를 기후변화 및 보호의 맥락에서 한층 더 체계적으로 접근하고 있다.

주지하다시피 우리나라는 에너지 다소비형 산업구조를 지니고 있으며, 에너지의 약 96%를 수입에 의존하고 있어 국제 에너지 가격변동에 대단히 취약하다. 아울러 우리나라는 에너지의 80% 이상을 화석원료에 의존하고 있어 2010년 전 세계적으로 7번째로 많은 온실가스를 배출하는 국가에 해당한다(Weltenergieat-Deutschland, 2011: 39). 이에 따라 우리 정부도 근래에 기후변화와 에너지자원 위기의 심각성을 인식하고 주요 선진국들과 마찬가지로 ‘저탄소 녹색성장’을 국가의 최우

선 의제로 설정하고, 이를 달성하기 위한 다양한 정책적 수단과 전략을 강구해 나가고 있다.

이 연구는 최근 논란이 되고 있는 기후변화에 대응한 에너지정책을 살펴보는데 그 목적이 있다. 이 글은 특히 선진국 중에서도 독일을 사례로 기후변화에 대응하여 국가 차원에서 추진하고 있는 에너지정책의 방향과 전략 그리고 수단 등을 고찰해 보고자 한다. 이 연구를 통해 밝혀질 독일의 기후변화에 대응한 에너지정책은 온실가스의 배출을 줄이고 에너지자원 위기를 극복하기 위해 노력하고 있는 우리나라의 에너지정책의 수립과 추진에 적잖은 시사점을 제공할 것으로 보인다. 이 연구는 이러한 연구 목적을 위해 먼저 독일의 에너지 수급과 소비 현황 그리고 온실가스의 배출 현황 추이 등을 검토하고, 이어서 독일의 에너지정책의 역사적 전개과정을 논의해 보고자 한다.

2. 독일의 에너지 수급 및 믹스와 온실가스 배출 추이

1) 에너지 수급 및 믹스

독일은 유럽연합의 최대 에너지 소비국이자 세계 에너지시장에서도 중국과 미국, 러시아, 인도, 일본, 캐나다에 이어 7번째로 큰 시장을 형성하고 있다(Weltenergieat-Deutschland e.V., 2012: 71). 이처럼 독일이 많은 에너지를 소비하는 것은 기본적으로 독일이 유럽연합 국가들 가운데 최대의 인구를 보유한 국가²⁾이자 생활수준도 비교적 높으며 에너지 집약적인 산업의 비중이 상당히 높기 때문이다.

2010년 독일에서 산출된 총에너지는 약 15,892 페타줄(Petajoule: PJ)이다. 이 중 해외로 수출된 에너지와 에너지 운반용 선박과 차량 등에 사용된 에너지 1,848PJ(총산출 에너지의 약 11.6%)을 제

외한 14,044PJ의 에너지가 1차 에너지로 소비되었다. 이 1차 에너지 소비에서 비에너지 목적으로 사용된 에너지 982PJ(6.2%), 발전 등 에너지의 변환 과정에서 발생하는 손실 에너지 3,461PJ(21.8%) 그리고 에너지 부문에서의 자체 소비 에너지 552PJ(3.5%) 등을 제외한 최종 에너지 소비는 총 산출 에너지의 57.0%인 9,060PJ로 파악되었다. 이 최종 에너지는 산업(28.0%), 교통(28.2%), 가정(28.5%), 상업서비스(15.2%) 등의 부문에서 소비되었다(그림 1).

독일은 총에너지의 약 73%를 해외로부터 수입에 의존하고 있으며, 전체 1차 에너지 소비에서 수입 에너지가 차지하는 비율은 70.2%에 달한다. 에너지원별 수입 의존도는 원자력(100.0%), 석유(97.8%), 천연가스(81.8%), 석탄(77.0%) 순이며, 이러한 수입 의존도는 1990년 56.8%를 기록한 이후 꾸준히 상승하여 2001년 73.8%로 정점에 이른 뒤 서서히 떨어지고 있으나 지난 20년간 꾸준히 높은 수준을 유지하고 있다.

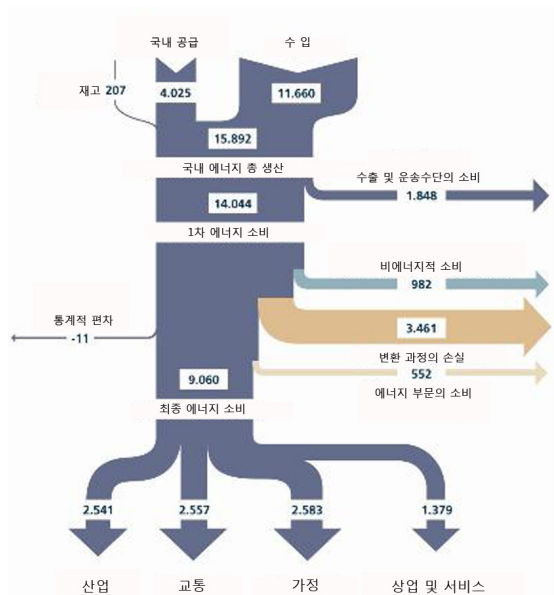


그림 1. 독일의 에너지흐름도(2010년)

출처: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen(2011)

독일의 에너지믹스를 1차 에너지 소비를 중심으로 살펴보면, 2010년 14,044PJ의 1차 에너지 소비에서 석유가 전체의 33.3%로 가장 높은 비중을 차지하며, 다음으로 천연가스와 석탄, 원자력, 갈탄

순으로 비중이 높다. 석유는 주로 교통부문의 에너지 수요를 담당하고 석탄과 갈탄은 대부분 전력 생산에 사용되는데 반하여, 천연가스는 대체로 열 생산에 활용되고 있다. 원자력은 전력생산에서 높

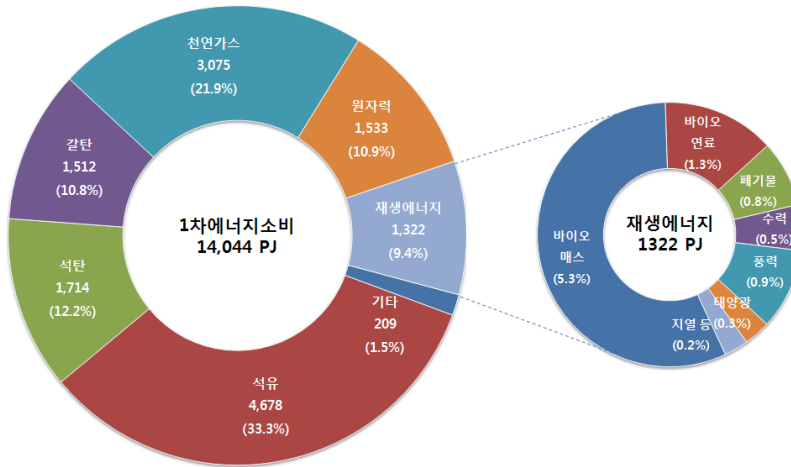


그림 2. 독일의 에너지원별 1차 에너지 소비(2010년)

자료: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie(2012)에 의거하여 재구성

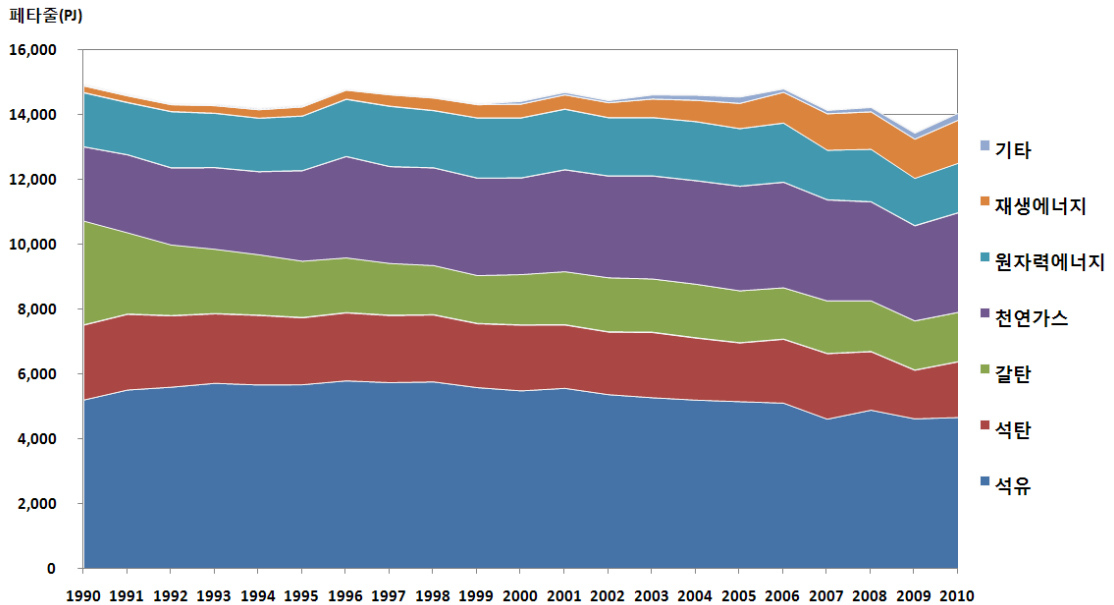


그림 3. 독일의 1차 에너지 소비 추이

자료: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie(2012)에 의거하여 재구성

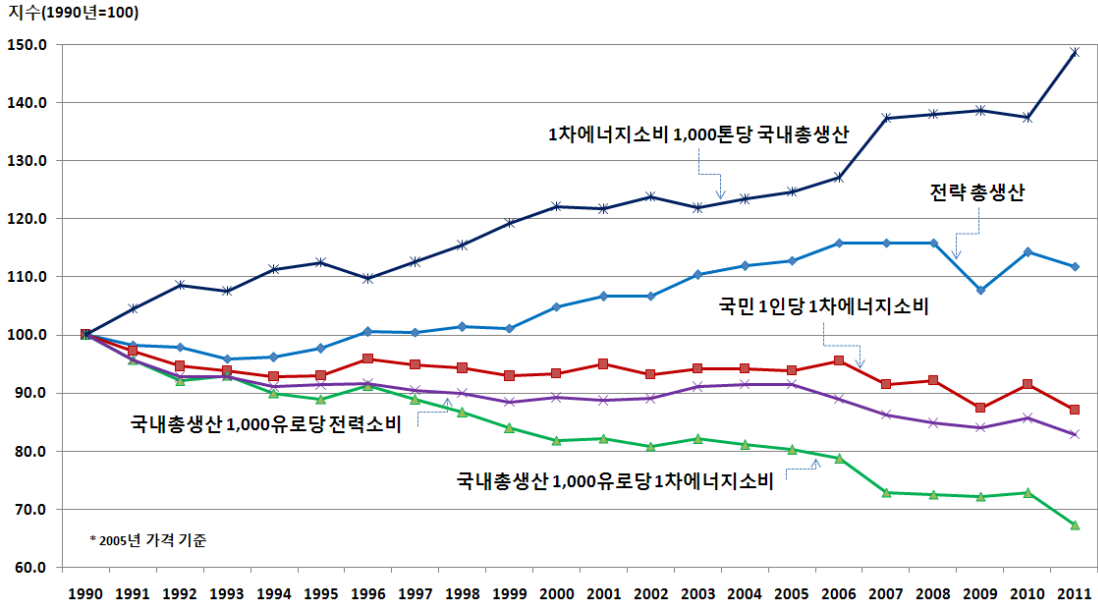


그림 4. 독일의 에너지 생산성 및 집약도 추이

자료: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie(2012)에 의거하여 재구성

은 비중(약 23%)을 차지하고 있다. 최근 들어 독일 국내 에너지 공급에서 재생에너지가 점점 중요한 역할을 하고 있는데, 물론 재생에너지가 1차 에너지 소비에서 차지하는 비율은 약 9.4%에 지나지 않으나 전력생산에서 차지하는 비중은 약 16%에 달한다(그림 2).

과거 독일의 1차 에너지 소비에서 석탄과 석유의 비중이 매우 높았으나, 1990년 이후로는 천연가스와 재생에너지의 비중이 점차 높아지고 있다(그림 3). 원자력의 비중은 1970~1980년대에 크게 확대되었으나, 2000년대 중반 이후 낮아지는 추세를 보이고 있다(이유수, 2011). 독일은 전체 에너지 소비에서 에너지의 생산성이 꾸준히 개선됨에 따라 국가의 경제성장과 에너지 소비가 이른바 탈동조화 혹은 분리 양상이 나타나고 있다. 아울러 에너지 사용의 집약도도 계속하여 낮아지고 있어 에너지 소비의 효율이 꾸준히 개선되고 있음을 알 수 있다(그림 4).

2) 온실가스 배출

1997년 12월 일본 교토에서 개최된 유엔기후변화협약 제3차 당사국총회는 유럽연합과 선진 38개국에 차별화된 온실가스 감축목표를 부여하고 감축수단을 도입한 ‘교토의정서’를 채택했다. 이에 이른바 부속서1 국가들(Annex I Countries)은 1차 의무이행 기간인 2008~2012년 사이에 1990년 온실가스 배출량 대비 평균 5.2%를 감축하고, 부속서2 국가들은 온실가스 감축노력과 함께 이를 위해 개발도상국에 대한 재정지원과 기술이전 의무를 실행하도록 했다. 교토의정서에 따라 당시 15개국이 가입한 유럽연합은 온실가스를 1990년대 대비 8% 감축할 것을 결정했다. 더군다나 유럽연합은 국가별 의무 감축량을 분배하기 위해 1998년 6월 부담공유협정(Burden Sharing Agreement)을 체결했는데, 이 협정으로 독일은 2012년까지 21%의 온실가스 감축목표를 설정했다.

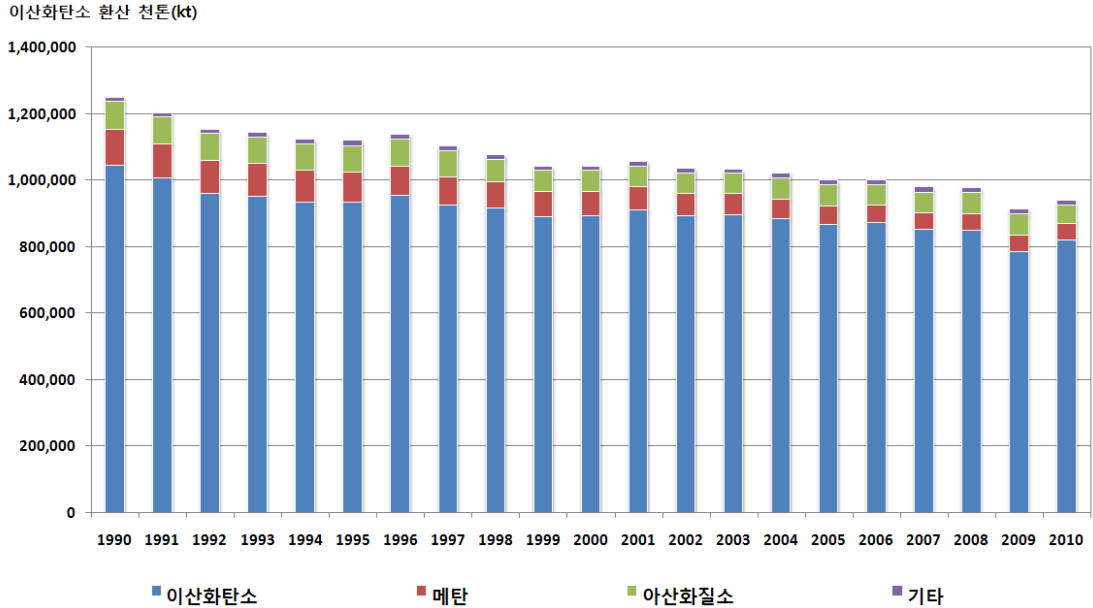


그림 4. 온실가스 배출 추이

자료: Umwelt Bundesamt(2011)에 의거하여 재구성

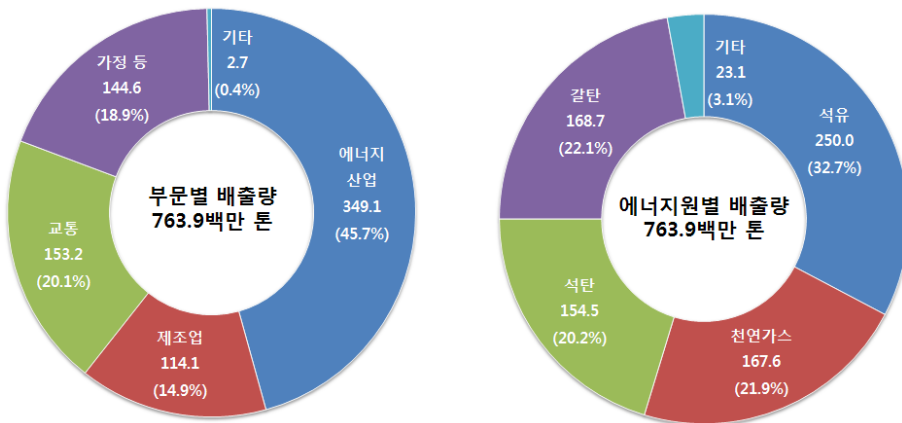


그림 5. 에너지 관련 이산화탄소 배출 현황(2010년)

자료: Umwelt Bundesamt(2011)에 의거하여 재구성

독일은 2010년 총 9억 3,668만 톤(이산화탄소 환산치, 토지이용과 토지용도 변경 및 산림, 즉 LULUCF에 따른 온실가스 증감은 제외)의 온실가스를 배출했다. 이는 1990년 기준치인 12억

5,001만 톤보다 약 3억 1,333만 톤을 감축한 것이다. 이로써 독일은 교토의정서의 온실가스 의무감축 목표치는 물론이고 유럽연합의 목표치를 약 4 퍼센트포인트 초과 달성했다. 독일은 2000년까지

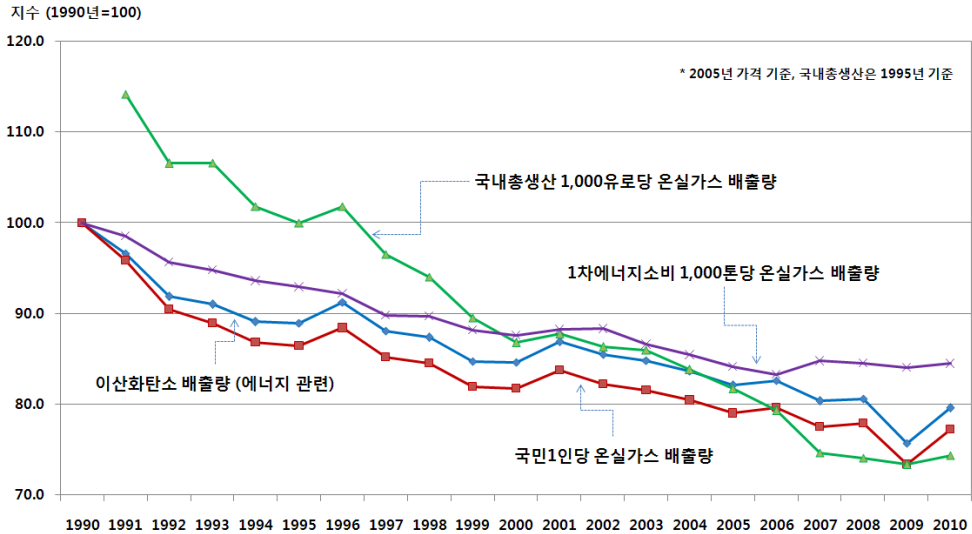


그림 6. 온실가스 집약도 추이

자료: Umwelt Bundesamt(2011)에 의거하여 재구성

약 2억 1,075만 톤의 온실가스를, 2010년까지 다시 1억 258만 톤을 줄였다(그림 4). 2010년 현재 독일의 온실가스 배출량의 대부분인 약 87.4%가 이산화탄소이며, 이산화탄소의 약 42.6%는 에너지 부문에서 발생하고 있다. 이와 상당한 격차를 두고서 교통과 제조업, 가정 등의 부문이 뒤따르고 있다. 이러한 이산화탄소는 에너지원별로 석유와 천연가스 그리고 석탄 등을 사용함에 따라 발생하고 있다(그림 5).

독일은 유럽연합 국가들 최대의 온실가스 배출국이자 전 세계적으로 6번째로 많은 온실가스를 배출하고 있다. 이에 따라 그 동안 독일은 온실가스 감축을 위해 꾸준히 노력해 왔는데, 흥미롭게도 경제를 희생시키지 않고 국내총생산 1단위(유로 등)를 생산할 때 발생하는 온실가스 배출량(이산화탄소 환산 중량)을 의미하는 온실가스 집약도를 꾸준히 향상시킬 수 있었다(윤순진, 2007: 53). 독일은 1990~2010년 사이에 총인구가 7,940만 명에서 8,180만 명으로 약 2.9% 증가하고 국내 총생산도 1조 8,295억 유로에서 2조 3,688억 유로로 약

22.8% 증가했다. 반면에 국내총생산 1,000유로당 온실가스 배출량은 1995년 이후 약 25.6%를 감소했으며, 1차 에너지 소비 1,000톤 당 온실가스 배출량도 1990년 이후 14.6%가량 하락했다. 따라서 독일은 지난 20년간 온실가스 집약도를 지속적으로 감소시켜 왔는데, 동일한 부가가치를 생산하는데 온실가스 배출량을 약 25% 줄일 수 있었다.

3. 독일의 기후변화에 대응한 에너지정책의 역사적 전개

독일이 에너지 소비를 줄이고 기후변화에 직접적으로 영향을 미치는 온실가스 배출 감축에 일정한 성과를 거둘 수 있었던 것은 에너지정책, 특히 에너지의 효율적 이용과 절감 정책에 힘입은 바가 적지 않았다. 물론 독일의 에너지정책은 제2차 세계대전 이후 적잖은 변화를 겪어 왔다. 지난 60여 년간 독일 에너지정책의 근간은 지정학적·경제적

환경에 따라 끊임없이 변화했으며, 이는 에너지믹스와 에너지 공급원에도 큰 영향을 미쳤다. 아울러 최근 들어 유럽통합이 가속화되면서 역내 시장의 통합과 자유화의 확대도 독일 에너지정책에 중요한 변수로 작용하고 있다.

1) 1950~1970년대 초반

전후 독일의 에너지정책은 정책의 목표와 추진 전략 등에 의거하여 시기별로 몇 단계로 나누어 살펴볼 수 있는데, 그 첫 번째 시기는 제2차 세계대전 직후부터 1970년대 초반까지이다. 이 시기는 독일의 에너지정책이 태동한 ‘팽아’ 단계에 해당한다고 볼 수 있다. 이 첫 번째 단계의 독일 에너지정책은 기본적으로 전후 복구 및 그 후의 경제성장 과정에서 에너지의 효율적인 공급에 초점이 맞추어졌다. 1950년대까지만 해도 석탄은 독일의 1차 에너지 소비의 대부분을 담당했으며, 따라서 에너지정책도 석탄 채굴의 확대에 주력했다(Institut für Stadtforschung und Strukturpolitik GmbH, 2009). 이러한 노력은 ‘라인강의 기적’이라는 전후 독일의 경제부흥에 절대적으로 기여했다. 하지만 에너지원으로서 석탄은 많은 시간이 지나지 않은 사이에 타 에너지원과 경쟁해야만 했고, 세계 시장의 추세에 점차 밀려나면서 채산성을 크게 상실했다.

1970년대 초반에 무엇보다도 에너지 정책과 관련하여 전 세계적으로 큰 충격을 준 석유파동이 발생하자 석유 등 에너지의 해외 의존도가 대단히 높은 독일은 에너지 공급의 안정성을 도모하기 위해 대체연료의 개발에 나서지 않을 수 없었다. 이에 따라 독일 정부는 우선 에너지원으로서 가스에 주목하고 노르웨이와 구소련 등의 국가로부터 가스 도입을 추진했다. 이와 함께 독일 정부는 원자력의 이용을 본격화하기 시작했는데, 원자력의 이용은 처음부터 적잖은 정치적 파장은 물론이고 깊은 사회적 논란과 분열을 불러 일으켰다(Fischer et

al., 2011). 독일은 1차 석유파동이 시작된 1973년에 처음으로 원자력 발전의 확대를 포함한 제1차 ‘에너지프로그램’(Energieprogramm)을 수립하고, 1974년에는 풍력 등 재생에너지를 개발하기 위한 지원 프로그램을 추진했다. 물론 당시의 재생에너지 육성은 주로 기술연구와 같은 연구개발 차원에 머물렀고 정부의 재정지원도 충분하지 않았으며, 에너지 절감과 같은 수단도 에너지정책의 주요 목표로 채택되지 못했다. 이 당시 독일 에너지정책에서 환경 및 기후변화 문제는 여타 국가들과 마찬가지로 별 다른 중요성을 지니지 못했다.

2) 1970년대 중반~1990년대 중반

두 번째 단계인 1970년대 중반부터 1990년대 중반까지 상당히 오랜 기간 동안 독일의 에너지정책은 기후변화와 환경 문제에 점차 관심을 기울이면서, 에너지와 관련하여 일련의 대응 정책을 마련하기 시작했다. 이 시기의 독일 에너지 정책은 이른바 ‘확립’ 단계에 속한다고 볼 수 있다.

독일 연방정부는 1979년 제1차 에너지프로그램의 한계를 극복하기 위해 보다 실천 지향적인 제2차 ‘에너지프로그램’을 수립했는데, 석유파동에 따른 에너지 절감을 국가 에너지정책의 주요 방향의 하나로 설정했다. 그리고 재생 에너지로부터 생산된 전기를 전력 공급회사가 구입하도록 하는 조치를 도입했다(임성진, 2005: 294). 1970년대 독일의 에너지정책이 기후변화 문제가 본격적으로 대두되기 이전에 석유파동을 계기로 하여 생태적 변화를 모색하기 시작했다면, 1980년대에 들어 에너지정책은 기후변화에 보다 적극적으로 대응하기 시작했다. 그 중요한 계기가 된 것은 다른 아닌 1986년 구소련에서 발생한 체르노빌 원자력발전소 사고였다. 당시까지만 해도 독일은 사회적 논란에도 불구하고 원자력을 안정적이고 미래 지향적인 에너지원으로 인식하고 전체 전력생산의 약 30%를 원자력에 의존했으나, 체르노빌 원전 폭발

사고 이후 원자력을 보는 시각은 급격히 변했다. 즉, 사회 저변에 반핵의식이 고조되었을 뿐만 아니라, 대규모 공급체계에 의존한 전통적인 에너지 정책에도 강력한 의구심이 제기되었다. 따라서 원자력에 대한 근본적인 회의는 새로운 에너지 수급 정책을 논의하는데 결정적인 역할을 했다. 이와 함께 지구 온난화 문제가 서서히 부상하면서 환경보호도 에너지정책의 중요한 이슈로 자리를 잡게 되었다(임성진, 2005: 294; 박진희, 2012).

1990년대 독일의 에너지정책은 에너지의 안정적 수급이 여전히 핵심 이슈로 자리매김 되는 가운데 지구 온난화에 따른 기후변화라는 생태환경 문제에 대응하는 방향을 점차 구체화했다. 더군다나 1992년 브라질 리우에서 개최된 환경회의를 통해 기후변화가 중대한 문제로 대두하자 친환경적인 에너지정책은 한층 더 가시화되었다. 이미 1987년 연방의회는 대기변화의 원인과 영향을 파악하고 그 예방책을 마련할 목적으로 ‘기후양케트위원회’(Klima-Enquete-Kommission Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre)를 설치 운영하면서 온실가스 배출과 오존층 감소로 위협에 처한 지구의 기후문제에 체계적으로 대처할 필요성을 지적하고, 독일의 이산화탄소 배출량을 2005년까지는 최소한 30%, 2050년까지는 80% 이상 감축할 것을 권고했다. 아울러 1990년 연방정부도 기후변화에 대응한 제도를 수립하기 위해 ‘이산화탄소 감축을 위한 부처간 실무팀’(Interministerielle Arbeitsgruppe CO₂-Reduktion)을 구성하고 조사 연구를 진행시켜 연방정부의 기후보호 및 에너지 정책 수립의 기본방향을 제시했다(임성진, 2005: 289). 이처럼 1990년대 독일의 에너지정책은 1980년대 말부터 부각되기 시작한 기후문제와 연계하여 생태적 관점에서 에너지 효율 향상과 재생에너지에 대한 개발을 대폭적으로 확대하는 방향으로 변화를 모색했다.

독일 연방정부는 기후양케트위원회와 이산화탄소 감축을 위한 부처간 실무팀의 제안 등을 바탕

으로 1990년 6월 내각 차원의 이산화탄소 감축목표(이산화탄소 배출량을 1987년 기준으로 25% 이상 감축)를 처음으로 결정했으며, 1991년 통일 독일에 있어서의 에너지정책의 방향을 제시한 ‘에너지정책 총괄구상’(Energiepolitisches Gesamtkonzept)을 통해 통독 후 이산화탄소 감축 목표치를 25~30%로 강화하고 감축 대상에 이산화탄소 이외에도 여타 온실가스도 포함시켰다. 이와 함께 에너지정책의 수단으로서 시장에 기반을 둔 수단들과 아울러 에너지 가격에 생태적 비용의 포함, 건물부문에서의 에너지 절약 및 배출가스 규제, 지역난방, 열병합발전, 산업폐열 활용, 재생에너지의 장기적인 경제적 잠재력의 고려 등을 모색했다. 그리고 독일 정부는 1995년 베를린에서 개최된 기후변화협약 제1차 당사국총회에서 이산화탄소 배출 기준연도를 1990년으로 수정하고 2005년까지 이산화탄소 배출량을 25% 감축할 것을 선언했다(임성진, 2005: 290). 따라서 1990년대 독일 에너지정책은 친환경성, 절약, 재생에너지 확대 등을 기본목표로 설정하고, 전력매입법과 석유세, 3차 난방열보호규정 등과 같은 일련의 제도적 장치를 도입하는 동시에 풍력 및 태양광 지원 프로그램 추진하는 등 기후변화에 대응한 구체적이고 새로운 에너지정책 프로그램과 수단을 마련하여 실행했다.

3) 1990년대 후반 이후~현재

독일은 이미 1970년대 중반부터 에너지정책을 환경 생태적 관점에서 새롭게 조명하고 에너지 효율 향상과 재생에너지의 확대 필요성을 인식하고, 이에 따라 본격적인 기후변화에 대응한 에너지정책을 모색하는 과정에서, 1998년에 16년간 지속되어 온 기민·기사연합(CDU·CSU)과 자민당(FDP)의 보수-중도의 연립정부를 뒤로 하고 사민당(SPD)과 동맹90·녹색당(Bündnis 90·Die Grünen)으로 구성된 이른바 적-녹 연립정부가 출

범하면서 에너지정책에 근본적인 패러다임 전환을 시도했다(안병욱, 2010). 특히 1990년대 후반부터 2010년대 중반까지 약 15년 동안 독일 에너지정책은 크게 변모했는데, 시민당과 녹색당의 연정은 그 간의 에너지 및 기후보호 정책을 전면적으로 재검토하고, 한층 포괄적인 정책방안과 실행수단을 도입했다. 이 시기에 특히 독일 에너지정책은 친환경적 개혁 아젠다를 추진했는데, 생태적 근대화화 지속 가능한 발전이라는 에너지정책의 기조 아래 '지속 가능하며 장기적인 환경정책 목표를 추구하는 에너지정책'이라는 방향에서 다양한 전략과 수단을 강구하고, 이후 이러한 정책방향은 약간의 예외를 제외하고 후속 정권에서도 관철되었다(Fischer *et al.*, 2011). 따라서 이 시기의 독일 에너지 정책은 이른바 에너지정책의 강화단계에 진입했다고 볼 수 있다.

이른바 적녹(赤綠) 연정은 우선 1999년에 에너지 절약과 재생에너지의 확대를 촉진하고 일자리를 창출할 목적으로 생태적 세계개혁(Ökologische Steuerreform)을 단행하고, 이어서 2003년에는 '생태세'를 발전적으로 개편했으며, 또한 1999년부터 핵에너지로부터 탈피를 추진하여 원자력 발전소의 신규 건설 금지는 물론이고 2021년까지 원자력 발전소의 최종적인 가동 중단을 결정했다. 아울러 독일 정부는 2000년 3월에 발효된 '재생에너지법'(Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien)을 제정하여 재생에너지를 이용한 전력생산을 획기적인 확대하고자 했으며, 원자력 발전의 포기 등에 따른 에너지 이용효율 향상을 위해 열병합 발전과 에너지 절약, 에너지 저소비형 건축 장려, 가스복합 발전, 에너지 고효율 자동차 도입 등 일련의 정책을 추진했다. 물론 2002년에 실시된 연방의회 선거 후 재집권한 시민-녹색 연립정부는 장기간에 걸친 경기침체의 여파로 2005년 총선 이전까지 주목할 만한 새로운 에너지정책을 제시하지 못했지만, 이미 연정 협정에 2002년 4월에 결의된 '국가 지속가능성 전략' 등을 바탕으로 하여 2020

년까지 온실가스를 1990년 대비 40% 감축할 것을 명시했다. 이처럼 전체적으로 볼 때 1998~2005년간 독일 연방정부의 친환경 에너지정책은 그 후 독일 에너지 및 기후정책에 결정적인 영향을 미쳤다(Fischer *et al.*, 2011).

독일의 에너지정책은 2005년 이후 다시 한 번 큰 변화를 맞이했다. 2005년 독일은 의회 조기 총선에서 과반수를 얻지 못한 기민·기사 연합은 시민당과 이른바 대연정을 구성했다. 2005년부터 2009년 사이에 대연정은 에너지정책을 기후정책적 성격이 짙은 아젠다에 의거하여 추진했으며, 국제적 기후보호에 관한 논의가 유럽을 포함하여 전 세계적으로 점점 더 활발하게 진행됨에 따라 이전 정부에서 본격화된 친환경적 에너지전환 정책을 계속 추진할 수밖에 없었다(Fischer *et al.*, 2011).

독일의 에너지정책은 2007년 이후 적녹 연정의 생태적 전환을 견지하면서 에너지정책과 기후보호정책을 통합한 새로운 방향을 모색했는데, 그 첫 번째 결실이 2007년 12월 에너지 공급 및 기후변화에 대한 연방정부차원의 종합적인 대응책인 '통합 에너지 및 기후 프로그램'(Das Integriertes Energie- und Klimaprogramm)이었다. 여기에는 독일의 온실가스 배출을 2020년까지 1990년 대비 40%까지 감축하겠다는 독일의 기후보호 목적을 실현하기 위한 에너지정책의 실천방안들을 제시하고 있다.³⁾ 이 패키지에는 20개의 구체적인 입법안 등 총 29개 조치가 들어 있는데, 그 정책방향은 에너지 효율 향상, 재생에너지 확대, 교통부문에서의 에너지 절약 및 온실가스 저감 등에 맞추어졌다(Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2007; 2011a). 그런데 원자력의 미래 문제에 관해서는 두 정당이 상반되는 입장을 취했기 때문에 결론을 내리지 못했다. 즉, 시민당은 원자력 폐쇄 기한 연장에 대한 협상을 거부한 반면, 기민·기사연합은 에너지 및 기후보호 목표를 달성하기 위해서는 기한연장이

필요하다고 주장했다(제베린 피셔 외, 2011: 2). 그리고 2009년 독일 정부는 ‘에너지정책 2020 로드맵: 새로운 사고, 새로운 에너지’(Roadmap Energiepolitik 2020. Neues Denken-Neue Energie)를 천명했다. 이는 독일 연방환경부가 주도하여 2020년까지 독일 에너지정책과 관련한 중점구상과 추진방안 그리고 2020년과 2030년까지 분야별로 미래전망을 제시한 것이었다(Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2009).

2009년 총선에서 탄생한 기민·기사연합과 자민당 연립정부는 에너지 및 기후 정책을 임기 중 최우선 중점과제의 하나로 천명하고, 이를 위해 2010년에 지난 1970년대 이래 논의된 독일의 에너지 및 기후 정책과 관련하여 가장 포괄적인 에너지구상을 제시했다. 특히 재생에너지 시대의 도래를 맞아 모든 부문을 포괄하는 장기적인 ‘에너지구상 2050’(Energiekonzept 2050)은 야심 찬 기후보호 목표를 성취하기 위해 ‘친환경적이고 신뢰할 수 있으며 지불 가능한 에너지수급’의 정책방향을 제시하고 있다. 2050년까지의 전체 에너지 및 기후 정책의 방향과 전략, 실천방안을 담은 이 구상은 온실가스를 1990년 기준으로 2020년 40%, 2030년 55%, 2040년 70%, 2050년 80~95%까지 감축하도록 하는 것을 목표로 설정하고 있다(Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2011a). 즉, ‘에너지구상 2050’은 재생에너지 시대의 도래에 따라 독일의 경쟁력과 안정적인 에너지수급이라는 측면을 강조하고 있다. 따라서 저비용으로 기후보호 목표를 달성하고 전래의 에너지원을 단계적으로 신재생 에너지로 대체하기 위해 원자력에너지를 임시적인 가교(架橋) 기술로 계속 사용하는 것이 필요하다고 보고 있다. 그 결과 새 정부는 원전을 2000년 적녹 연정이 결의한 것보다 8~14년 더 가동하기로 결정했다. 이 에너지 구상에는 논란이 된 원자력발전소의 가동기간 연장⁴⁾ 이외에도 에너지부문의 근대화를

위한 조치들도 명시했는데, 이 조치는 기본적으로 이전 정부의 전략 사업들을 수용한 것이었다. 재생에너지의 확대, 에너지 효율 향상 및 네트워크 인프라의 개선 등을 주요 내용으로 담고 있다. 전체적으로 ‘에너지구상’은 2050년까지의 독일 에너지시스템의 발전목표와 전략적 수단을 제시한 것이었다(Fischer, 2011; 염광희, 2011).

그런데 지난 2011년 3월 일본의 원전사고로 독일에 에너지정책은 새로운 상황을 맞이하게 되면서, 2011년 6월 독일 정부는 원자력발전의 폐기를 선언한 ‘에너지전환’(Energiewende)을 추진하고 있다(Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2012; 박진희, 2012; 田中信世, 2012). 이는 기존의 ‘에너지구상 2050’의 정책방향을 근본적으로 유지하면서도, 특히 가동 중인 원전 17기를 2022년까지 단계적으로 폐기하기로 결정한 것이었다. 특히 이 전환정책은 원전을 대체할 전력을 확보하기 위해 재생에너지를 중심으로 하는 새로운 에너지체제로의 전환정책을 더욱 더 가속적으로 추진해 나갈 것을 천명하고 있으며, 아울러 이는 세계에서 가장 경제적이고 환경 친화적이며 에너지 효율성이 높은 에너지체제를 구축하는 것을 목표로 삼고 있다.

4. 결론

독일은 유럽연합의 최대 에너지 소비국이자 세계 에너지시장에서도 7번째로 큰 시장을 형성하고 있다. 독일이 에너지 소비가 많은 것은 기본적으로 독일이 유럽연합 국가 중 가장 많은 인구를 지닌 국가이자 생활수준도 비교적 높고 에너지 집약적인 산업의 비중이 높기 때문이다. 2010년 독일에서 산출된 총에너지는 약 15,892페타줄(Petajoule)이며, 이 중 14,044PJ의 에너지가 1차 에너지로 소비되었으며, 최종 에너지 소비는 총산출

에너지의 57.0%인 9,060PJ에 달한다. 1차 에너지 소비를 중심으로 살펴본 독일의 에너지 믹스는 석유가 전체의 33.3%로 가장 높은 비중을 차지하며, 다음으로 천연가스와 석탄, 원자력, 갈탄 순으로 비중이 높다. 과거 독일의 1차 에너지 소비에서 석탄과 석유의 비중이 매우 높았으나, 1990년 이후로는 천연가스와 재생에너지의 비중이 점차 높아지고 있다. 원자력의 비중은 1970~1980년대에 크게 확대되었으나, 2000년대 중반 이후 낮아지는 추세를 보이고 있다. 독일은 전체 에너지 소비에서 에너지의 생산성이 꾸준히 개선됨에 따라 국가의 경제성장과 에너지 소비가 이른바 탈동조화하는 양상이 나타나고 있다. 아울러 에너지 사용의 집약도도 계속하여 낮아지고 있어, 에너지 소비의 효율성이 꾸준히 개선되고 있음을 알 수 있다.

독일은 2010년 총 9억 3,668만 톤의 온실가스를 배출했다. 독일은 유럽연합 국가들 최대의 온실가스 배출국이자 전 세계적으로 6번째로 많은 온실가스를 배출하고 있는 것이다. 이에 따라 그동안 독일은 온실가스 감축을 위해 꾸준히 노력해 왔는데, 2010년의 온실가스 총배출량은 1990년 기준치인 12억 5,001만 톤보다 약 3억 1,333만 톤을 감축한 것이다. 독일은 지난 20년간 온실가스 집약도를 지속적으로 감소시켜 왔는데, 동일한 부가가치를 생산하는 데 온실가스 배출량을 25%가량 줄일 수 있었다.

이러한 노력은 독일의 기후변화에 대응한 에너지 정책적 노력의 산물로 볼 수 있다. 물론 독일의 에너지정책은 제2차 세계대전 직후부터 시작되었으나, 본격화된 것은 1970년대 초반 이후라고 할 수 있다. 그 첫 번째 단계인 제2차 세계대전 직후부터 1970년대 초반까지 독일의 에너지정책은 전후 경제성장 과정에서 에너지의 효율적 공급을 지향하였으며, 따라서 당시 에너지정책에서 환경 및 기후변화 문제는 별 다른 의의를 얻지 못했다. 특별히 파장을 일으키거나 사회를 분열시켰던 에너지 관련 정책은 없었다. 1970년대 중·후반부터 본격화된 독일의 에너지정책은 기후변화와 환경문제에 점차 관심을 기울이면서 일련의 대응책을 마련하기 시작했다. 1970년대 독일의 에너지정책이 기후변화 문제가 본격적으로 대두되기 이전에 석유파동을 계기로 하여 생태적 변화를 모색했다면, 1980년대에 들어 에너지정책은 기후변화에 보다 적극적으로 대응하기 시작했으며, 1990년대 독일의 에너지정책은 에너지의 안정적 수급이 여전히 핵심 이슈로 자리 잡고 있는 가운데 지구 온난화에 따른 기후변화라는 생태환경 문제를 해결하는 방향을 구체화했다. 독일의 에너지정책은 1990년대 후반부터 현재에 이르기까지 큰 변화가 있었는데, 기존의 에너지 및 기후보호 정책을 전면적으로 재검토하고 한층 포괄적인 정책방안과 실행수단을 도입하기에 이르렀다. 특히 독일의 에너지정책은 2005년 이후 또 한 번 큰 전환을 맞이했는데, 국제적 기후보호에 관한 논의가 유럽을 포함하여 전 세계적으로 점점 활발하게 진행됨에 따라 이전 정부에서 본격화된 친환경적 에너지전환 정책을 강력히 추진했다.

1990년대 이래 독일은 기후변화 등 환경적 쟁점들을 통합하는 방식으로 에너지정책을 수립 실천하면서 상당한 환경개선을 성취했다. 생태적 세계개혁과 전력매입법과 재생에너지법의 제정, 원자력 발전소의 완전 폐지 등은 독일의 두드러진 정책성과들이며, 에너지정책과 기후문제가 상호 연동되면서 소기의 성과를 거두고 있다.

독일의 에너지 여건은 우리나라와 매우 유사하다. 에너지원의 해외 의존도가 매우 높을 뿐만 아니라 에너지 다소비 산업인 제조업이 경제의 근간을 이루고 있다. 그러나 우리나라와는 크게 다른 경로를 걷고 있다(염광희, 2011: 8). 독일은 원자력과 관련한 상당한 기술을 축적하고 있음에도 불구하고 원자력 발전의 폐기를 선언하였고, 우리에게 비해 일사량이 30%나 적은 열악한 자연환경 조건에도 불구하고 태양광을 비롯한 신재생에너지에 주목하고, 이를 적극적으로 육성하는 에너지정책

을 펼치고 있다.

주

- 1) 논의의 핵심은 '20·20·20 전략'이었다. 유럽연합은 2020년까지 1990년 대비 온실가스 배출량을 20% 감축하고, 재생에너지 비율을 20%로 확대하며, 2020년 기준 예상치 대비 에너지 효율을 20% 증가시킬 것을 의무화하였다.
- 2) 2010년 기준 독일의 인구는 약 8,180만 명이며, 프랑스와 영국, 이탈리아, 스페인의 인구는 각각 6,540만 명, 6,200만 명, 6,040만 명, 4,720만 명이다.
- 3) 이 밖에도 2020년까지 에너지 효율성을 1990년 대비 20% 증진, 2020년까지 전력생산에 있어 재생에너지 비율을 30%로 확대, 2020년까지 재생에너지를 이용한 난방 비율을 14%로 확대 등을 목표로 하고 있다.
- 4) 이 결정은 신에너지 구상 내용 중 가장 논란이 되는 부분이다. 환경단체 및 기타 사회단체 외에도 특히 '원자력 합의'에 참여했던 정당들, 즉 사민당과 녹색당이 정부의 결정을 거세게 비난하였다. 지역 에너지 공급사들도 계획하고 있거나 이미 시작한 에너지인프라 투자가 기본 조건 변화로 인해 위태로워질 수 있다는 이유를 들어 기한 연장에 대한 우려를 표명하였다. 비교적 낮은 비용으로 생산되는 원자력 발전소 전력이 결국은 일정 기간에 걸쳐 다른 에너지원들을 시장에서 내몰게 되어, 대안 사업의 경제성을 잃을 것이라고 보았다.

참고문헌

- 박진희, 2012, "독일 탈핵정책의 역사적 전개와 그 시사점," 역사비평 통권 98호, pp.214-246.
- 안병욱, 2010, "지난 10년간 독일 환경정책의 평가와 전망," *FES-Information-Series* 2010-05.
- 안영환·오인하, 2010, "에너지부문의 기후변화 적응전략에 대한 탐색적 연구," 에너지경제연구 9(2), pp.153-185.
- 염광희, 2011, "현 독일 보수정부의 에너지 정책과 시사점," *ENERZINE FOCUS* 24호.
- 외교통상부 국제경제국 에너지기후변화과, 2009, 독일의

그린에너지 정책 및 산업, 서울.

- 윤순진, 2007, "영국과 독일의 기후변화정책," *ECO* 11(1), pp.43-95.
- 이유수, 2011, 독일과 프랑스의 에너지믹스 정책사례 분석과 시사점, 에너지경제연구원.
- 임성진, 2005, "지구온난화방지를 위한 독일의 에너지정책," 국제정치논집 45(3), pp.287-311.
- 田中信世, 2012, "ドイツのエネルギースフト," (財)国際貿易投資研究所 フラッシュ 151 (<http://www.iti.or.jp/flash151.htm>).
- Brücher, W., 2009, *Energiegeographie: Wechselwirkungen zwischen Ressourcen, Raum und Politik*, Berlin: Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2012, *Energiewende auf gutem Weg: Zwischenbilanz und Ausblick*, Berlin.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2007, *Das Integrierte Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung*, Berlin.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2009, *Neues Denken - Neue Energie: Roadmap Energiepolitik 2020*, Berlin.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2011a, *Das Energiekonzept der Bundesregierung 2010 und die Energiewende 2011*, Berlin.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2011b, *Unser Weg in das 21. Jahrhundert: Zwischenbilanz der Umwelt- und Energiepolitik*, Berlin.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2012, *Die Energiewende: Zukunft made in Germany*, Berlin.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2010, *Energiekonzept für eine umwelt schonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung*, Berlin.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2012, *Energiedaten*, Berlin.

Fischer, S. und Bähge, S., 2011, “Energiepolitik in Deutschland: Zwischen ‘ökologischer Industriepolitik’ und klimapolitischem Pragmatismus (= 독일의 에너지 정책. “친환경 산업 정책”과 실용주의 기후 정책 사이에서),” *FES Information Series* 2011-02.

Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH und ifeu(Institut für Energie und Umweltforschung), 2012, *Volkswirtschaftliche Effekte der Energiewende: Energienund Energieeffizienz*, Osnabruck und Heidelberg.

Institut für Stadtforschung und Strukturpolitik GmbH, 2009, *Entwicklung von Performanzindikatoren als Grundlage für die Evaluierung von Förderprogrammen in den finanzpolitisch relevanten Politikfeldern*, Berlin.

Umweltbundesamt, 2012, “Weniger Treibhausgase mit

weniger Amtomenergie,” *Presseinformation* Nr. 17/2012.

Weltenergierat-Deutschland e.V., 2012, *Energie für Deutschland 2012: Fakten, Perspektiven und Positionen im globalen Kontext*, Berlin.

<http://www.ag-energiebilanzen.de>

<http://www.umweltbundesamt.de>

교신: 안영진, 500-757, 광주 북구 용봉로 77, 전남대학교 사회과학대학 지리학과, 전화: 062-530-2686, 이메일: yjahn@chonnam.ac.kr

Correspondence: Young-Jin Ahn, Professor, Department of Geography, Chonnam National University, Korea, Tel: 82-62-530-2686, E-mail: yjahn@chonnam.ac.kr

최초투고일 2013년 2월 3일

최종접수일 2013년 2월 10일