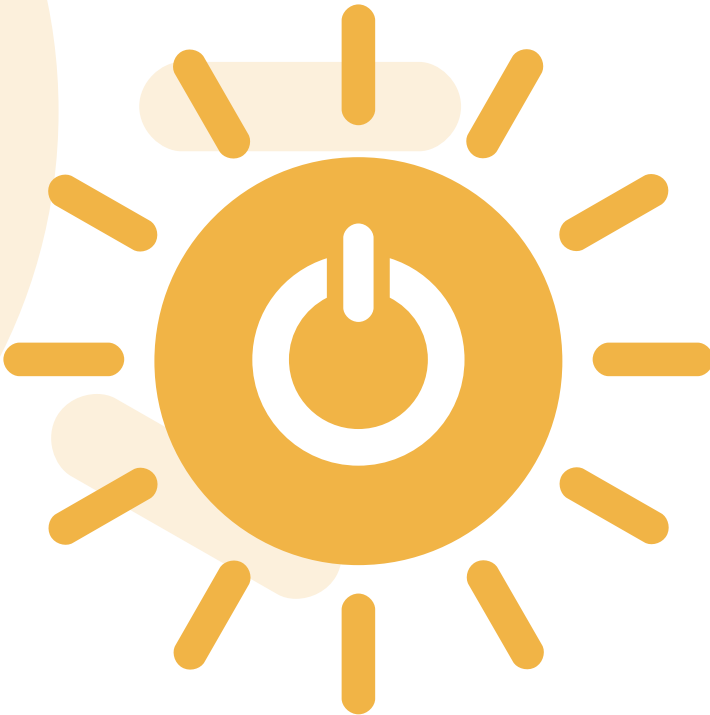


우리의 지속가능한 에너지

유네스코한국위원회 기획

임현묵 신종범 정준환 허은녕 김은영 백영연 지음



우리의 지속가능한 에너지



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

국제연합교육과학문화기구

유네스코한국위원회

Korean National Commission for UNESCO

국제연합교육과학문화기구(UNESCO) 헌장 전문

1953. 7. 6 공포
조 약 제26호
제정 1945. 11. 6
발효 1946. 11. 4

이 헌장의 당사국 정부는 그 국민을 대신하여 다음과 같이 선언한다.

전쟁은 인간의 마음속에서 생기는 것이므로 평화의 방벽을 세워야 할 곳도 인간의 마음속이다.

인류 역사를 통해 상호간의 생활양식과 삶에 대한 무지는 사람들 사이에 의심과 불신을 가져온 공통적 원인이었으며 이러한 상호간의 차이점들이 너무도 자주 전쟁으로 이어져왔다.

이제 막 끝난 가공할 대 전쟁은 인간의 존엄, 평등, 상호존중이라는 민주주의 원리를 부정하고, 대신 무지와 편견을 통해 인간과 인종의 불평등주의를 확산시킴으로써 발생된 사건이었다.

문화의 광범한 보급과, 정의·자유·평화를 위한 인류 교육은 인간의 존엄성을 수호하기위해 반드시 필요한 것이며, 또한 모든 국민이 상호 관심과 협력의 정신으로써 완수해야 할 신성한 의무이다.

오로지 정부 간 정치적·경제적 타협에 근거한 평화는 세계 모든 사람들의 일치되고 영속적이며 성실한 지지를 얻을 수 있는 평화가 아니다. 따라서 평화를 잃지 않기 위해서는 인류의 지적·도덕적 연대 위에 평화를 건설하지 않으면 안 된다.

이러한 이유에서 이 헌장의 당사국은 교육의 기회가 모든 사람에게 충분하고 평등하게 주어지고 객관적 진리가 구속받지 않고 탐구되며 사상과 지식이 자유로이 교환되어야 함을 확신하면서, 국민들 사이의 소통수단을 발전시키고 증가시키는 동시에, 서로를 이해하고 서로의 생활을 더욱 진실하고 더욱 완전하게 알기 위하여 이 소통수단을 사용할 것을 동의하고 결의한다.

그 결과 당사국은 국민들의 교육·과학·문화상의 관계를 통하여, 국제연합의 설립 목적이며 또한 그 헌장이 선언하고 있는 국제평화와 인류공동의 복리라는 목적을 촉진하기 위하여 여기에 국제연합교육과학문화기구를 창설한다.

머리말

21세기를 맞으며 야심찬 각오를 담았던 새천년발전목표(Millennium Development Goals, MDGs)가 종료된 2015년, 국제사회는 긴 타협과 논쟁 끝에 유엔 총회에서 MDGs의 뒤를 이을 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, SDGs)를 합의하는 데 성공했습니다. 절대빈곤 감소를 주요 목표로 삼았던 MDGs에서 한 발 더 나아가, SDGs는 미래를 내다보며 경제, 사회, 환경과 같은 다양한 분야에서 기존의 ‘발전’ 개념과 다른 ‘지속가능발전’을 요구하고 있습니다. 총 17개 목표와 169개 세부 목표로 이루어진 SDGs는 그 방대한 범위와 모호함으로 비판받기도 했지만, 대한민국을 비롯한 국제사회가 2030년까지 나아가야 할 이상적인 방향을 보여주는 지침으로 자리매김하였습니다.

그런데 SDGs는 전 세계 모든 나라에 보편적으로 적용되어야 하는 만큼 그 내용이 꽤나 추상적이고 일반적이라고 말할 수도 있습니다. 그래서 인지 국내에서 SDGs에 대한 이해나 관심이 그리 높지 않은 것 같습니다. 유네스코한국위원회는 좀 더 많은 사람이 쉽게 SDGs를 이해하고 실천하는데 다양한 방식으로 기여하고자 합니다. 앞으로 지속적으로 『한국사회와 지속가능발전목표』라는 이름 아래 각각의 지속가능발전목표에 관한 해설서를 발간하려는 기획은 유네스코한국위원회의 이러한 노력의 하나라 할 수 있습니다.

꼭 말씀드리고 싶은 것은, SDGs는 우리 일상과 무관한 어떤 거창한 목표가 아니라, 우리가 직접 실행에 동참할 수 있는 목표들을 이야기하고 있

다는 점입니다. 국가 간 불평등 뿐 아니라 국가 내에서 개인이 마주하는 경제적, 사회적, 문화적 불평등을 줄여 SDG 10번 달성에 기여할 수 있으며, 생태친화적인 생산물을 소비하며 쓰레기를 가능한 한 줄이고 재활용을 생활화함으로써 SDG 12번에 기여할 수 있습니다. 바로 그렇기 때문에 모든 시민의 SDGs에 대한 이해는 SDGs 달성에 가장 중요한 밑거름이라고 할 수 있습니다.

2017년에는 우선 SDGs 중 7번과 11번 목표에 관한 해설서를 발간합니다. 7번 해설서인 『한국사회와 지속가능발전목표 7: 우리의 지속가능한 에너지』는 최근 탈원전에 대한 논의를 본격화하는 등 에너지에 대한 고민이 깊어가는 대한민국 사회가 놓치지 말고 짚어야 할 화두를 던져줄 것입니다. 또한, 11번 해설서인 『한국사회와 지속가능발전목표 11: 우리의 지속가능한 도시』는 전체 인구 중 90% 이상이 도시에서 살아가는 오늘날의 일상이 어떻게 하면 모두를 위해 지속되고 더 나아질 수 있을지를 이야기합니다. 이렇듯 크게 낫설지 않은 이 두 주제를 통해 SDGs가 그리는 미래에 대한 메시지가 여러분에게 가까이 다가가길 바랍니다.

끝으로, 해설서의 발간을 위해 전문적인 내용을 쉽게 풀어주신 집필진을 비롯해, 감수를 맡아 주신 두 분 전문가와 글을 매끄럽게 다듬어 주신 분 모두에게 유네스코한국위원회를 대표해 진심으로 감사의 말씀을 드립니다.

유네스코한국위원회
사무총장 김광호

차례

국제연합교육과학문화기구(UNESCO) 현장 전문	3
머리말	5
왜 지속가능발전목표인가	9
임현목	
제1장 모두를 위한 지속가능한 에너지와 한국	25
신종범	
제2장 우리나라 에너지 시스템의 지속가능성	37
정준환	
제3장 에너지 의사결정 주체	65
허은녕	
제4장 에너지와 환경	87
김은영	
제5장 에너지 빈곤과 모두를 위한 에너지.....	115
신종범	
제6장 에너지 소비문화	135
백영연	

왜 지속가능발전목표인가

임현묵

유네스코한국위원회



우주에서 바라본 푸른색 지구는 참 아름답다. 신비로움을 느끼게 할 정도다. 온갖 생명이 살아 숨 쉬는 지구, 인류의 역사가 새겨진 이 행성에서 최근 심상치 않은 일이 벌어지고 있다. 우선, 인구가 너무 빠르게 늘어나고 있다. 세계 인구는 1804년에 10억 명을 기록하고, 123년 뒤인 1927년에 20억 명이 됐다. 그로부터 33년이 지난 1960년에 30억 명이 되더니, 이후로 가속도가 붙어 10여 년마다 10억 명씩 늘어나고 있다. 1974년에 40억 명, 1987년에 50억 명, 1999년에 60억 명, 2011년에는 70억 명을 돌파했다. 이래도 인류는, 그리고 지구는 괜찮은 걸까.

인구 증가는 경제성장과 맞물려 있다. 경제가 성장해서 식량이나 다른 생필품이 더 많이 생산돼야 더 많은 사람이 살 수 있다. 실제로 18세기 중엽 산업혁명이 일어나기까지 약 1만 년 동안 인류의 경제성장률은 0%에 가까웠다. 이때까지만 해도 ‘발전’이라는 말은 매우 낯선 것이었다. 하지만 산업혁명으로 사정이 완전히 달라졌다. 경제가 비약적인 성장을 거듭하면서, ‘발전’이 없으면 퇴보한다는 생각이 사람들 머릿속을 지배하기 시작했다.

세계 인구가 크게 늘기 시작한 것도 이때부터였다. 인류는 경제뿐만 아니라 의학 등 다른 여러 분야에서도 눈부신 발전을 이룩하며, 예전보다 더

많은 인구가 더 오래 살면서 더 많은 물건을 소비할 수 있게 만들었다. 물질적 풍요와 과학기술의 발전이 꿈에서 본 신세계의 도래를 약속하는 것 같았다.

그러나 인류가 꾸던 장밋빛 꿈은 그리 오래가지 못했다. 1970년대부터 많은 사람이 경제성장의 부정적 효과에 대해 얘기하기 시작했다. 특히 경제성장이 몰고 오는 환경 파괴가 자연뿐만 아니라 인간 자신의 삶조차도 위태롭게 하고 있다는 경고가 여기저기서 들려왔다. 바야흐로 인류는 발전과 환경의 관계에 대해 고민하지 않을 수 없게 됐다.

바로 그러한 배경에서 ‘지속가능발전’(Sustainable Development)이라는 말이 나왔다. 그리고 그 밑바탕에는 이런 깨달음이 깔려 있다. ‘발전이 환경 파괴를 일으킨다면 그런 발전은 지속될 수 없고, 오로지 성장과 발전만 생각한다면 환경은 파괴되지 않을 수 없다’는 점이다. 환경이 파괴되면 현세대도 고통받게 되지만, 정작 미래세대는 더 큰 피해를 입을 수 있다. 이런 미래세대의 입장을 고려하지 않는 성장이나 발전은 현세대의 욕심만을 채우려는 이기주의이자 훗날을 내다보지 못하는 어리석음과 다를 바 없다.

지속가능발전이란?

지속가능발전은 발전에 대한 새로운 철학이자 원칙이다. 지속가능발전은 미래세대와 현세대 사이의 균형과 조화, 현세대 안에서의 사회적 통합, 인간과 자연 사이의 균형과 조화를 약속하고 실천하는 것이다. 다시 말해서 경제성장과 함께 여러 사회집단 사이의 화합과 환경 보존이라는 가치를 동시에 추구하는 것이다.

그러자면 사회 제도와 개인의 행동을 크게 바꿔 나가야 한다. 나라와 나

라 사이의 관계도 바뀌어야 한다. 유엔은 1987년에 『우리 공동의 미래』(Our Common Future)라는 보고서를 펴내서 지속가능발전을 전 세계에 호소했고, 1992년에는 브라질 리우에서 ‘환경과 발전 국제회의’를 열어 지속가능발전을 실천으로 옮길 실행계획을 세웠다. 그리고 2015년에는 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, 이하 SDGs)라는, 국제사회가 공동으로 추구해야 할 야심찬 목표를 세웠다.

그런데 한국인은 지속가능발전이나 지속가능발전목표에 얼마나 큰 관심이 있을까. 아마도 한국인이라면 거의 모두 ‘발전’에 대해서 긍정적으로 생각할 것이다. 경제가 발전하면 더 많은 사람이 풍요를 누릴 수 있게 되고, 과학과 기술이 발전하면 인류가 직면한 어려운 문제들을 더 수월하게 해결할 수 있을 테니, ‘발전’에 무게중심이 쏠릴 만도 하다.

한국은 실제로 지난 수십 년 동안 오롯이 ‘발전’을 향해 줄달음질쳐 왔다. 국가 발전은 의문의 여지가 없는 지상과제였고, 각자 타고난 소질에 맞춰 국가 발전에 이바지하는 것은 모든 국민의 의무였다. 이 덕분에 국민소득이 몇백 배로 늘어날 만큼 경제성장에서 큰 성공을 거두었다. 아울러 정치적 민주화에서도 상당한 진전을 이뤄냈다.

그러나 그에 못지않은 심각한 후유증이 뒤따랐다. 극심한 경쟁, 경제적 불평등과 양극화, 끊어진 계층이동의 사다리, OECD 최하위의 청소년 행복지수, 생명과 안전을 불모로 한 이윤 추구, 대기오염 악화 같은 문제가 바로 그것이다. 한국의 발전 성적표를 빛바래게 하는 이런 문제는 대체 어디서 왔을까.

여러 원인이 있겠지만, 지금까지 우리가 맹목적으로 떠받들어온 ‘경제성장 지상주의’가 중요한 역할을 하지 않았을까. 경제성장은 무조건 좋은 것이고, 경제가 성장하면 만사가 잘 해결될 거라는 신념. 무엇보다 돈이 중요하고, 경쟁이나 불평등은 불가피하다는 생각. 이런 신념과 생각이 지난

수십 년 동안 한국이 가동해온 ‘발전’이라는 성장 엔진을 떠받치고 있었던 게 아닐까. 그런데 분명한 사실은 이런 식의 발전은 결코 지속될 수 없다는 점이다. 불평등이 커지고 계층이동이 가로막힌 사회가 어떤 결말을 맞게 되는지 역사의 많은 사례가 말해주지 않는다.

그렇다면 경제성장 지상주의에서 하루빨리 벗어나야 하지 않을까. 소수에게 경제적 부를 몰아주는 발전이나 성장이 아니라, 경제적 약자에게도 혜택이 돌아가는 포용적 성장과 발전. 환경과 생태계의 오염과 파괴를 일삼는 발전이 아니라, 자연의 소중한 가치를 인정하고 이를 보존하려는 지혜로운 발전. 이제 우리에게 필요한 발전은 이런 ‘열린 발전’이 아닐까. 그게 바로 지속가능발전이고, 우리에게 더 나은 삶을 가져다주는 제대로 된 발전이다. 우리가 지속가능발전목표에 관심을 기울이고 이를 달성하기 위해 노력을 기울여야 하는 이유도 여기에 있다.

새천년개발목표에서 지속가능발전목표로

지속가능발전목표를 이해하려면 이에 앞서 인류가 추구할 목표로 제시됐던 새천년개발목표(Millennium Development Goals, 이하 MDGs)를 살펴볼 필요가 있다. MDGs는 2000년에 전 세계 모든 나라 대표들이 유엔에 모여 2015년까지 달성하기로 한 인류의 약속이자 과제이다. 보다 구체적으로 MDGs는 ① 절대빈곤과 기아 종식, ② 초등교육 보편화, ③ 성평등과 여성 권한 강화, ④ 아동 사망률 감소, ⑤ 모성 보건 향상, ⑥ 에이즈와 말라리아 등 질병 퇴치, ⑦ 환경의 지속가능성 확보, ⑧ 범지구적 파트너십 구축 등 8개 항목의 목표로 구성됐다.

이 8개 목표는 우리가 인도적 지원이라고 말하는 빈곤과 질병 퇴치, 모자 보건 향상, 교육기회 제공에 초점을 맞춘 것이었다. 물론 MDGs 이전

에도 개발도상국의 빈곤이나 기아 문제 해결을 돕기 위한 국제적인 지원이 많이 있었다. 하지만 그런 지원이 국가와 국가 사이에서 개별적으로 이뤄지다 보니 효율성도 떨어지고 체계적이지 못한 면이 드러났다. 이런 문제를 극복하려는 시도로써, 국제사회가 시급하게 해결해야 할 인도적 과제를 정하고 거기에 모든 노력을 집중하기로 약속한 것이 바로 MDGs였다.

인류는 과연 그 목표에 도달했을까. 2015년에 나온 최종 보고서의 답은 ‘절반의 성공’이었다. 절대빈곤 종식, 초등교육 보편화 등 일부 목표에서는 상당한 성과가 있었지만, 다른 목표에서는 부분적이거나 미약한 성과에 그쳤다. 더욱이 그런 성과조차도 전 세계 모든 지역, 모든 계층에서 고르게 나타난 것이 아니었다. 일부 지역은 여러 목표에서 꽤 앞서갔지만, 다른 지역은 전혀 그러지 못했다. 여성이나 소외 계층, 농촌지역 등의 경우도 목표 달성과는 거리가 멀었다. 결국 MDGs는 부분적인 성과와 함께 지역 간 불균형, 계층 간 불평등이라는 또 다른 숙제를 남기고 막을 내렸다.

이런 교훈을 바탕으로 국제사회는 ‘2015년 이후(Post 2015) 발전목표’ 설정 작업에 들어갔다. 여러 갈래로 진행된 작업이 점차 하나로 모여면서 드러난 흐름은 ‘2015년 이후 발전목표’가 MDGs를 계승해 미완으로 남은 과제를 마무리하되, 형평성과 지속가능성을 강화하고, 개발도상국뿐만 아니라 모든 국가에 적용되는 보편성을 갖춰야 한다는 것이었다.

MDGs가 지역 간, 계층 간 불평등을 숙제로 남긴 만큼, 형평성을 강화할 필요성은 충분히 예상된 것이었다. 또한 MDGs의 7번째 목표(MDG 7)로 환경의 지속가능성이 포함돼 있기는 했지만, 그 범위나 세부 내용은 상당히 제한적이었다. 따라서 MDGs의 후속 목표는 지속가능성을 환경에 국한된 것이 아니라 생산과 소비, 에너지와 천연자원, 제도와 거버넌스 등을 포괄하는 것으로 크게 확대할 필요가 있었다. 그리고 이러한 목표가 그

야말로 인류 공통의 것이 되려면 모든 나라에 적용되는 보편성을 확보할 필요도 확실했다. 한마디로 MDGs를 계승할 새로운 국제사회의 발전목표는 형평성, 지속가능성, 보편성을 강화한 것이어야 했다.

지속가능발전목표로 이루려는 17가지 꿈

전 세계 수많은 사람들이 수년에 걸쳐 ‘2015년 이후 발전목표’ 설정 논의에 참여한 결과, 마침내 2015년 9월 유엔 총회에서 「우리 세계의 변혁: 2030 지속가능발전 의제」(Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development)라는 문서가 채택됐다. 바로 이 문서에 세계 각국이 2030년까지 함께 달성하기로 합의한 지속가능발전목표 17개 항목이 담겨 있다. SDGs가 지향하는 미래 세계의 비전은 인간의 존엄성이 보장되는 세계, 사회경제적 지속가능성이 확보되는 세계, 환경적 지속가능성이 확보되는 세계로 요약된다. 이와 관련해 오늘날의 현실에서 제기되는 주요한 도전과제로, 국내외 불평등 심화, 양성 불평등, 청년 실업, 극단주의와 테러, 강제 이주, 자연재해, 질병, 천연자원 고갈과 사막화, 물 부족, 기후변화, 해수면 상승, 생물다양성 감소 등이 지목됐다.

MDGs의 목표가 8개 항목이었던 데에 비해, SDGs의 주요 목표는 17개 항목으로, 그 수만 봐도 다루는 내용이나 관련된 분야가 훨씬 더 폭넓고 다양하리라는 것을 짐작할 수 있다. 이들 17개 지속가능발전목표(SDGs)를 좀 더 구체화한 세부 목표는 그 수가 169개에 달할 정도다. 다음은 17개 SDGs의 취지 및 지향점을 항목별로 설명한 것이다.



SDG 1: 모든 곳에서 모든 형태의 빈곤 퇴치

MDGs는 절대빈곤 퇴치에 초점을 맞춰, 실제로 전 세계의 절대빈곤 인구가 1990년 47%에서 2010년 22%로 줄어들기도 했다. 하지만 절대빈곤 인구가 줄었다고 해서 빈곤 문제가 해결된 것인지, 빈곤을 어떻게 정의할 것인지 등에 대한 논란은 수그러들지 않았다. 아울러 빈곤층에 대한 지원책을 두고 지역과 계층 간 불평등 문제도 계속 제기됐다. 이에 따라 SDG 1은 모든 지역, 모든 형태의 빈곤을 퇴치하기 위한 포괄적 접근과 형평성을 강조한다.



SDG 2: 기아 퇴치, 식량안보와 영양상태 개선 달성, 지속가능한 농업 증진

지구촌의 영양결핍 인구는 1990년 19%에서 2015년 11%로 줄었다. 하지만 여전히 전 세계 인구 9명 중 1명은 식량 부족에 시달리고 있다. SDG 2는 특히 빈곤층과 취약계층, 영유아에게 충분한 양질의 영양을 공급하는 데 역점을 둔다. 아울러 단순히 식량을 충분히 공급하고 소비하는 차원이 아니라, 식량에 대한 접근성을 높이고 낭비를 줄이며 양질의 영양을 안정적으로 공급하는 차원에서 식량안보를 내세운다. 그리고 식량의 공급원인 농업의 생산성을 높이는 동시에 농업의 생태계 유지 기능을 높이는 ‘지속가능한 농업’의 중요성을 강조한다.



SDG 3: 모든 연령층의 건강한 삶 보장 및 복지 증진

MDGs는 아동 사망률 감소, 모성보건 향상, 말라리아 및 에이즈 퇴치 같은 특정 집단의 건강과 특정 질병에 관련된 목표를 담고 있었다. 그러다 보니 건강에 관련된 다른 여러 문제가 배제되기도 했다. SDG 3은 이러한 미비점을 보완해 모든 연령층의 건강한 삶을 보

강하겠다는 의지를 확실히 밝히고 있다. 이를 위해 신생아, 아동, 모성 건강 외에, 전염성 및 비전염성 질병의 예방과 관리, 약물남용이나 교통사고, 공해와 오염과 같은 건강 위협 요소의 감소, 보건 서비스 제공, 필수약품 접근권 강화 같은 세부 목표를 담고 있다.



SDG 4: 모두를 위한 포용적이고 공평한 양질의 교육 보장 및 평생학습 기회 증진

‘포용적이고 공평한’은 SDGs 전체에서 강조되는 기본 정신이다. 양질의 교육은 그동안 교육의 양적 확대에 집중한 나머지 교육의 질이 소홀히 취급됐다는 반성에 따라 SDG 4에서 새롭게 강조되고 있다. 교육의 내용을 담은 세부 목표에는 지속가능발전교육과 세계시민교육이 포함돼 있다. SDG 4는 지속가능발전을 실현하는 데 교육이 핵심적인 요소임을 밝히고 있다. 또한 평생학습 기회를 강조함으로써 이 목표가 개발도상국에 한정된 것이 아니라 모든 나라를 아우르고 있음을 보여준다.



SDG 5: 성평등 달성 및 모든 여성과 여아의 권한 강화

성평등과 여성 권한 강화는 MDGs에서 성과가 미약한 분야였다. 성차별을 일으키는 주요 원인과 여성이 처해 있는 심각한 현실을 다루지 않고 개별적인 과제에 집중했기 때문이라는 평가도 뒤따랐다. 이에 따라 SDG 5에서는 성차별의 원인과 구조를 직접 다루고, 빈곤, 보건, 교육, 경제, 환경과 관련된 다른 목표에서도 성평등 요소를 크게 강화하도록 하고 있다.



SDG 6: 모두를 위한 물과 위생시설의 이용가능성 및 지속가능한 관리

전 세계에서 약 7억 8000만 명의 사람들이 깨끗한 물을 공급받지 못하고 있다(2013년 기준). SDG 6은 모든 사람에게 안전한 마실 물을 제공하고, 모든 사람, 특히 여성과 여아 및 취약계층이 개선된 위생시설을 공평하게 사용할 수 있게 하는 데 초점을 맞추고 있다. 또한, 폐수 같은 오염물질을 줄이고, 물 관련 생태계를 보호·복원하며, 통합수자원관리 방안을 실행하는 등 수자원의 지속가능한 이용과 관리를 강조한다.



SDG 7: 모두를 위한 적정가격의 신뢰할 수 있고 지속가능한 현대적 에너지에 대한 접근 확보

세계 인구의 약 40%가 난방과 취사에 나무, 석탄, 가축의 분변 같은 전통적 에너지를 사용하고 있으며, 이들의 97%가 사하라이남 아프리카와 아시아 개발도상국에서 살고 있다. 이런 전통적 에너지는 밀폐된 공간에서 사용할 경우 유해 연기가 발생해 건강에 피해를 주고, 온실가스를 배출해 지구온난화에도 영향을 준다. 현대적 에너지는 디젤이나 LPG 같은 액체연료와 태양열과 풍력 같은 재생가능 에너지 등 종류와 범위가 다양하지만, 화석연료인 디젤의 경우 환경 문제를 일으킨다. SDG 7은 적정가격에 지속가능한 현대적 에너지 서비스를 이용할 수 있도록 함으로써 환경파괴를 줄이고 ‘에너지 불평등’을 해소하는 데 초점이 맞춰져 있다. 이를 위해 에너지 효율성의 증대, 재생가능 에너지 및 청정에너지 연구 및 개발을 위한 국제협력 강화, 개발도상국에 대한 현대적 에너지 공급 지원 등을 강조하고 있다.



SDG 8: 모두를 위한 지속적이고 포용적이며 지속가능한 경제성장과 완전하고 생산적인 고용 및 양질의 일자리 증진

MDGs가 경제성장 문제를 충분히 다루지 못했다는 반성을 바탕으로, SDG 8은 모든 계층에게 기회를 제공하고 불평등을 줄여나가는 포용적 경제성장, 환경을 중요하게 고려하는 지속가능한 경제성장을 다루고 있다. 사업 다각화, 기술 업그레이드 및 혁신 등을 통해 경제적 생산성의 수준을 높이고, 이를 바탕으로 공정한 소득과 사회적 안전망을 제공하는 양질의 일자리 창출, 빈곤에서 벗어날 수 있도록 일정 수준의 보수를 보장해주는 생산적인 고용을 촉진한다는 내용이다.



SDG 9: 회복력 있는 인프라 건설과 포용적이고 지속가능한 산업화 및 혁신 촉진

인프라 중에서 수자원이나 전력은 SDG 6과 7에서 다루고 있으므로, SDG 9는 교통과 ICT(정보통신기술)에 초점을 맞추고 있다. 특히 날로 심각해지는 자연재해 등에 대비해 회복력 있는 인프라 건설을 강조한다. SDG 8에서 포용적 경제성장을 제시한 것처럼, SDG 9는 무조건적인 산업화가 아니라 중소기업의 역할을 중요하게 보는 ‘포용적 산업화’, 자원 이용 효율성을 높이고 친환경 기술의 적용을 확대하는 ‘지속가능한 산업화’를 말하고 있다. 아울러 산업화와 밀접하게 연결돼 있는 과학기술 연구 및 혁신 역량 강화를 강조한다.



SDG 10: 국내 및 국가 간 불평등 감소

국내에는 물론 국가 간에도 날로 악화되고 있는 불평등 문제는 지속가능발전을 가로막는 최대 장애물 중 하나이다. SDG 10은 연령, 성별, 장애, 인종, 종교, 이주 또는 경제적 지위 등에 따른 불평등

과 소득 격차를 줄여나가고, 무역 및 국제금융, 공적개발원조(ODA) 분야 등에서 개발도상국, 특히 최빈국에 대한 제도적 지원을 통해 국가 간 격차를 완화하는 것을 목표로 삼고 있다. 이를 위해 세부 목표로 계층 간 소득 분배 개선, 모든 사회집단의 포용, 차별 폐지, 국제금융시장에 대한 규제 강화, 국제 경제기구 및 금융기구에서 개발도상국의 발언권 향상, 안전하고 책임성 있는 이주 촉진 등을 포함하고 있다.



SDG 11: 포용적이고 안전하며 회복력 있는 지속가능한 도시와 거주지 조성

세계 인구의 절반 이상이 도시에서 살고 있으며, 그 수는 계속 늘고 있다. 그런 만큼 도시는 지속가능발전에서 매우 중요한 위치를 차지한다. SDG 11은 모든 시민이 적정 수준의 주택에서 거주하면서 기본적인 서비스를 제공받고, 적정비용의 안전한 교통체계를 이용하며, 자연재해나 재난의 위험에 대비하고, 공공 및 녹지 공간을 이용할 수 있도록 해야 한다고 강조한다. 아울러 문화 및 자연 유산을 보호하고, 폐기물과 대기오염 물질에 대한 관리를 강화할 것을 주문하고 있다. 특히 이를 위해 시민참여적이고 통합적이며 지속가능한 도시계획 수립 역량을 키워야 한다는 내용을 담고 있다.



SDG 12: 지속가능한 소비와 생산 양식 보장

SDG 12는 SDGs가 개발도상국만의 목표가 아니라 모든 인류의 목표라는 점을 상징적으로 보여주는 목표라고 할 수 있다. 생산, 유통, 소비 등 인간 생활의 모든 과정에서 낭비를 줄이고 환경오염이나 파괴를 줄여 현대사회의 운영 방식을 지속가능한 방향으로 바꿔나가야 한다는 아주 중요한 내용을 담고 있다. 자원 낭비 감소, 음식물 쓰레기 절반으로 줄이기, 폐기물 관리 개선 및 발생량 감소, 기업의 참여 등을

세부 목표로 정했다.



SDG 13: 기후변화와 그 영향에 대응하는 긴급 행동

기후변화와 관련된 재난이나 자연재해에 대비해 모든 나라의 회복력과 적응력을 높이고, 기후변화에 관한 교육과 인식을 향상하는 데 초점이 맞춰져 있다. 그 세부 목표로 기후변화 대응 방안의 국가 정책 통합, 조기 경보를 위한 인적·제도적 역량 강화, 개발도상국의 기후변화 대응 메커니즘 증진 등을 꼽을 꼽고 있다. SDG 13은 여기에 필요한 재원을 마련하기 위해 선진국은 2020년까지 매년 1000억 달러를 조성하기로 한 약속을 이행해야 한다고 강조한다.



SDG 14: 지속가능발전을 위한 대양, 바다, 해양자원의 보전 및 지속가능한 이용

바다는 지구 생태계의 핵심이며, 인류에게 식량과 자원 등 여러 소중한 혜택을 제공한다. SDG 14는 모든 종류의 해양오염을 대폭 줄이고 예방하며, 해양과 연안 생태계를 보호하고, 해양 산성화의 영향을 최소화하며, 남획 같은 파괴적인 어업 관행을 금지하고 지속가능한 어업을 확산할 것을 강조한다. 그리고 이를 위해 국내법·국제법을 통해 최소한 해양 및 연안의 10%를 보전할 것을 주문하고 있다.



SDG 15: 육상 생태계의 보호, 복원 및 지속가능한 이용 증진과 지속가능한 숲 관리, 사막화 방지, 토지 황폐화 저지 및 복원, 생물다양성 감소 저지

MDGs는 생물다양성 감소율을 낮추기로 했지만, 이 목표는 결국 달성되지 못했다. 오히려 산림파괴 및 보호종 포획 등으로 인해 다수 생물종이

멸종 위기에 놓여 있거나 그 개체 수가 급격히 줄고 있다. 이에 따라 SDG 15는 산림 조성 및 산림 생태계 보존, 동·식물 보호종의 포획 및 밀거래 방지 조치 등 육상 생태계 및 생물다양성을 보존하기 위한 세부 목표를 설정해 놓고 있다. 여기에는 토양의 복원을 위한 사막화나 토지 황폐화 방지와 같은 관련된 문제도 포함돼 있다.



SDG 16: 지속가능발전을 위한 평화롭고 포용적인 사회 증진, 모두를 위한 사법 접근권 제공, 모든 차원에서 효과적이고 책무성 있으며 포용적인 제도 구축

MDGs의 달성을 가로막은 가장 큰 장애요소 가운데 하나는 폭력, 분쟁, 취약한 제도 같은 문제였다. 이에 따라 SDG 16은 모든 형태의 폭력 및 이로 인한 사망률 감소, 불법 자금 및 불법 무기 거래 감소, 법치주의 증진 및 평등한 사법 접근권 보장, 부패 감소, 신뢰할 수 있고 투명한 제도 구축, 포용적이고 참여적인 의사결정 보장 등을 제시한다. 세부 목표로 아동 폭력 및 고문 종식, 부정부패 및 뇌물수수 감소, 글로벌 거버넌스 제도 아래서 개발도상국의 참여 확대, 정보에 대한 접근 보장 등을 두고 있다.



SDG 17: 지속가능발전을 위한 이행수단 강화 및 전 지구적 파트너십 재활성화

SDG 17은 앞에서 소개한 SDGs의 16개 주요 목표를 이행하는 구체적인 방안을 담은 것으로 세부 목표가 19개에 달할 정도로 광범위하다. 그 내용은 자원, 기술, 역량 형성, 무역, 시스템 이슈로 나뉘고, 시스템 이슈는 다시 정책과 제도의 일관성, 다자간 파트너십, 데이터 모니터링과 책무성으로 세분된다. 선진국의 개발도상국 지원 의무를 강조하는 동시에, 개발도상국의 조세 역량 개선을 통한 자체 자원 확보 방안을 제시한다.

한 사람도 뒤처지지 않게 하기

지속가능발전목표(SDGs)의 으뜸 구호는 ‘한 사람도 뒤처지지 않게 하기’(leaving no one behind)이다. 마지막 한 사람까지 배려하고 돌보면서 인간다운 삶을 살 수 있게 하겠다는 정신이다. 그만큼 지역, 계층, 집단에 따른 불균형과 불평등을 해소하고 모든 사람을 포용하는 데 역점을 두고 있다. MDGs 이행 과정에서 드러난 한계를 극복하기 위해 포용성과 형평성을 크게 강화한 것이다.

이와 함께 두드러지게 나타나는 특성이 ‘지속가능성’이다. 모든 목표에 지속가능성의 요소가 직접 또는 간접적으로 들어가 있다. 우선 목표 자체에도 지속가능발전목표라는 이름이 붙어 있다. 지속가능발전이 이 시대에 꼭 필요한 발전 방식이라는 점과 함께, 지속가능발전이 아니면 지구와 인류가 마주하고 있는 여러 도전과 과제를 결코 해결할 수 없다는 절박함이 목표의 이름과 내용에서 확연하게 드러나 있다.

아울러 주목해야 할 것은 상호연관성이다. 비록 17개 항목으로 나뉘어 있지만 SDGs는 모두 서로 연결돼 있다. 이 주요 목표들은 모두 포용적 경제성장, 평화롭고 정의로운 사회, 지구 생태계 보전이라는 세 톱니바퀴의 톱니 역할을 한다. 이들이 서로 맞물려 함께 돌아가야 비로소 지속가능발전이라는 커다란 목표에 한 걸음 한 걸음 다가갈 수 있다.

따라서 17개 지속가능발전목표를 따로 떼어 개별적으로 추진하는 방식으로는 성공을 장담할 수 없다. 이 모든 목표가 서로 연결돼 있는 만큼, 어느 특정 목표에 집중하고 다른 목표는 소홀히 한다면, 그 집중 목표 자체도 성공을 거두기 어려울 수 있다. 게다가 그런 방식은 경제-사회-환경을 통합적으로 바라보고 총체적으로 접근하고자 하는 지속가능발전의 비전 및 원칙과는 거리가 멀다.



그림 1. 서로 연결된 17개 지속가능발전목표

그런데 정작 지속가능발전목표를 실현하는 데 가장 중요한 것은 사실 이런 원칙이나 방법보다 시민 각자의 이해와 노력일 것이다. 지속가능발전목표를 담고 있는 문서에 ‘우리 세계의 변혁’이라는 제목을 붙인 이유가 무엇일까. 지속가능발전이라는 비전과 원칙을 실천하려면 우리 사회의 제도와 삶의 방식을 대대적으로 바꾸지 않으면 안 된다는 생각에서 그렇게 했을 것이다. 그렇다면 이런 엄청난 일을 해낼 힘은 오로지 시민에게 있다고 해도 지나친 말이 아닐 것이다. 정부의 정책이나 기업의 활동만으로는 ‘우리 세계의 변혁’을 달성하기 어렵다. 모든 시민의 참여가 그 성공 여부를 결정할 것이다.

▲ 도움받은 글들

권상철, 박경환. 「새천년개발목표(MDGs)에서 지속가능개발목표(SDGs)로의 이행: 그 기회와 한계」. 『한국지역지리학회지』 23권 1호, 2017.

세계환경발전위원회 지음, 홍성태 옮김. 『우리 공동의 미래』. 새물결, 2005.

한국국제협력단. 『지속가능개발목표(SDGs) 수립현황과 대응방안』. KOICA, 2015.

United Nations. *The Millennium Development Goals Report 2015*. New York: United Nations, 2015.

World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*. New York: Oxford University Press, 1987.

※ 새천년개발목표의 ‘개발’이나 지속가능발전목표의 ‘발전’은 모두 영어의 development를 달리 번역한 말이다. 이 글에서는 국내의 일반적 용례에 따라 새천년 개발목표, 지속가능발전목표로 표기했다.

제1장 모두를 위한 지속가능한 에너지와 한국

신종범
유네스코한국위원회



에너지로 여는 하루

팔굽혀펴기 20-30회, 또는 플랭크 자세로 버티기 90초. 하루의 시작이다. 90초가 어느 정도 길이인지 알 수 없어 계측기의 도움을 받는다. 계측기는 배터리의 힘으로 움직이는 스마트폰에 내장돼 있다. 몸을 일으켜 세우고 욕실의 불을 켜다. 교체한 지 꽤 시간이 지난 형광등이 비추는 욕실이 그다지 밝지 않다. 냉장고에 넣어둔 찌개를 꺼내 가스레인지에 올려놓고 데운다. 아침의 활력을 위해 오디오 플레이어의 음악 파일을 재생한다. 분주하게 움직여서일까, 땀이 난다. 땀을 식히기 위해 선풍기를 켜다. 가스 불을 끄고, 잘게 잘라 놓은 우엉 몇 조각을 컵에 넣고 끓은 물을 붓는다. 순간, 시선이 스마트폰 충전기, 선풍기와 컴퓨터 플러그가 빼곡히 꽂혀 있는 멀티탭으로 향한다.

버스와 지하철을 교대로 타고 사무실에 도착한다. 사무실 자리에 앉기도 전 컴퓨터 전원을 먼저 켜다. 이내 곧 에어컨이 가동된다. 만일을 위해 스마트폰을 충전한다. 냉장고에 넣어둔 음료를 꺼내 마신다. 인터넷에 접

속해 사이버 세계를 활보하던 중 흥미로운 블로그를 발견한다. 인터넷이 없던 시절을 트위터러인들이 회상한 내용이다. “인터넷이 없던 시절, 사람들은 손에 아무것도 쥐지 않은 채 기차나 식당에 혼자 앉아 있었지.” 돌아갈 수 없는 그대에 대한 그리움이 묻어 있다. 문득 전기가 없던 시절의 삶이 궁금해진다.

점심시간이다. 하행 엘리베이터를 탄다. 1층 로비가 아주 시원하다. 시원하기는 식당도 마찬가지다. 너무 센 에어컨 바람을 피해 슬쩍 자리를 옮길 때도 있다. 밥값을 계산하려고 주머니에 손을 넣었더니 뭔가 잡히는 게 있다. 관리비 고지서다. 전기사용량이 표시돼 있다. 이번 달은 343kWh(킬로와트시)이다. 지난달보다 27kWh 증가했다. 여름철 찾아온 더위 때문에 집에 있는 선풍기를 총동원하고 손님 오신 날이면 에어컨도 가동한 탓이다.

전기 씬씀이가 헤픈 건 아닐까, 스마트폰을 통해 인터넷에 접속해 검색창에 “1인당 전력소비량”을 입력한다. 한국의 1인당 전력소비량은 1981년 연간 815kWh였다가 2015년에는 9,555kWh로 30여 년 사이에 10배 이상 급격히 늘어났다. 국제적으로 상위권이다. 이탈리아, 영국, 프랑스, 독일, 일본, 호주 등 주요 선진국들보다 1인당 전력소비량이 많다. 산업 부문의 전력소비가 많기 때문이다. 사실, 한국의 가정 부문 전력소비는 OECD 평균의 55%에 불과하다. 아무튼, 오늘 중으로는 전기요금이 포함된 이달 관리비를 잊지 말고 납부해야 한다. 에너지로 연 하루, 내 생각과 행동은 여간해서는 에너지의 영향권을 벗어날 줄 모른다.

지속가능발전목표(SDG) 7의 의미

최근 선보인 『2017 지속가능발전목표 보고서』(The Sustainable Development Goals Report 2017)는 지금까지의 진행 상황을 놓고 보면 에너지 관

런 목표가 제시된 SDGs의 7번 목표 달성에 필요한 사항들이 기대에 못 미친다는 다소 실망스러운 진단을 내놓았다. 2014년 현재, 전 세계 인구 가운데 10억 600만 명이 여전히 전기를 사용하지 못하고 있으며, 30억 명이 조리에 필요한 깨끗한 연료와 기술의 혜택을 충분히 누리지 못한 채 실내 공기 오염에 노출돼 있다는 것이다. 최종 에너지 소비 중 재생가능에너지 비중이 2010년 17.5%에서 2014년 18.3%로 높아졌다고 하지만 미미한 상승세에 그친다고 할 수 있다. 이와 함께, 보고서는 앞으로 재정 지원의 확대와 담대한 정책, 그리고 새로운 기술에 대한 각국의 좀 더 적극적인 수용 자세를 주문했다.¹⁾

잘 알려진 바와 같이, SDG 7은 “모두를 위한 적정 가격의 신뢰할 수 있고 지속가능하며 현대적인 에너지에 대한 접근 보장”을 목표로 삼고 있다. 달리 말해, 에너지 접근의 보편성, 에너지 가격의 적정성, 에너지 공급의 신뢰성(안정성), 에너지의 지속가능성, 에너지의 현대성 등의 기준을 충족했을 때 비로소 SDG 7이 실현되었다고 말할 수 있다.²⁾ 그렇다면 SDG 7의 달성 여부를 가늠하는 이 기준들은 각각 어떤 의미를 지니는 것일까? SDG 7에 대한 이해와 관련 활동의 증진을 위해 이 개념들에 대한 개략적인 설명이 필요할 것으로 보인다.

에너지 접근의 보편성은 ‘모두를 위한 에너지’를 달리 표현한 것으로서, 모두를 위한 교육, 모두를 위한 정보 등 이른바 “모두를” 시리즈의 연장선

1) United Nations, The Sustainable Development Goals Report (United Nations, 2017), p. 32.

2) SDG 7은 준(準)국제기구인 ‘모두를 위한 지속가능한 에너지’(Sustainable Energy for All)가 2030년까지 달성하기로 한 목표도 충실히 반영하고 있다. ‘모두를 위한 지속가능한 에너지’의 3대 목표는 다음과 같다. ① 현대적 에너지 서비스에 대한 보편적 접근 보장 ② 전 세계 에너지 구성에 있어서 재생가능에너지 비중의 2배 증가 ③ 전 세계 에너지 효율 개선도의 2배 증가.

상에 있다고 봐도 무방하다. 에너지 접근의 보편성은 “어느 누구든 문화, 지역, 인종, 사회경제적 배경 등에 따라 합리적인 이유 없이 에너지 접근에 있어서 감당하기 힘든 수준 이상의 차별, 소외, 배제 등을 겪어서는 안 되며, 나아가 에너지 빈곤계층도 청정하고 편리한 에너지를 사용할 수 있어야 함”을 뜻한다. 이 점은 SDG 7의 세부 목표 7.1(2030년까지 적정 가격의 신뢰할 수 있고 현대적인 에너지 서비스에 대한 보편적 접근 보장)을 통해 구체화되고 있다. SDG 지표에 따르면, 이 목표의 달성 여부는 전기 사용 인구 비율(proportion of population with access to electricity)로 측정한다.³⁾

한편, SDG 7의 내용 가운데 가격의 적정성, 공급의 신뢰성, 에너지원의 현대성은 종래 국제사회에서 논의된 에너지 안보와 관련이 깊다. 에너지 안보는 에너지 자원의 보장을 국가 안보의 핵심적인 사항으로 보는데, SDG 7은 사실상 그동안 국제에너지기구(International Energy Agency, 이하 IEA) 등이 주창해 온 국가 중심의 에너지 안보를 글로벌 차원으로 확장한 개념이라고 할 수 있다. IEA는 일찍이 에너지를 말하면서, 에너지 안보의 요소로 공급 물량이 적당한지, 알맞은 가격인지, 에너지 공급원을 신뢰할 수 있는지 등을 꼽은 바 있다.⁴⁾ 따라서 가격 적정성 등 SDG 7 달성의 구성 요소들이 갖는 의미는 그것들이 에너지 안보의 요소로서 거론될 때의 의미와 크게 다르지 않다고 할 수 있다. 그렇다면, SDG 7 실현을 위한 에너지의 적정성, 신뢰성, 지속가능성, 현대성 등은 어떤 의미를 지니는가?

먼저, 가격 적정성은 충분한 공급을 통해 에너지의 가격을 적정 수준에서 유지하는 것을 의미한다. 이를 통해 경제적으로 어려운 상태에 놓여 있다고 하더라도 비교적 저렴한 비용으로 에너지를 이용할 수 있다. 또, 이

3) 지속가능발전목표 지표 홈페이지 참조. <https://unstats.un.org/sdgs/>.

4) 임상범, 『한/중/일 에너지 삼국지』(좋은땅, 2015), p. 25.

개념은 가격 수준의 합리성도 의미한다. 에너지가 저가 일변도일 수만은 없다. 경제성을 간과한다면 에너지 생산이 위축될 가능성이 높고 새로운 기술이 투여될 유인도 없어진다.

가격 적정성은 유가 급등에 따른 경제적 영향을 어떻게 흡수·완화할 것인가라는 문제와도 관련이 깊다. 석유 공급을 늘리는 것만으로는 가격 조절에 한계가 있는 데다가, 유가는 정치적으로 민감한 사안이기 때문에 국가는 다양한 방식의 보조금 지급이나 세제 혜택을 통해 에너지 가격의 인상을 방지하려는 경향을 보이기도 한다.

다음으로, 신뢰성은 에너지 공급원의 신뢰성을 뜻하는 것으로 이해할 수 있다. 정치적·경제적 상황에 따라 에너지 공급이 달라지거나 갑작스럽게 중단되지 않는 안정적인 상태를 말하는 것으로, 공급 위기에 대한 대응력과 관련된다. 이와 같은 신뢰성의 확보를 위해서는 고갈될 가능성이 있는 에너지원으로부터 재생가능한 에너지원으로의 전환, 에너지 공급원의 다양화, 에너지 비축분의 증대 등을 위한 노력이 필요하다. 또한, 적절한 전력 공급 예비력의 확보, 재생가능에너지에 의한 전력 공급의 간헐성(間歇性)을 보완하기 위한 백업(back-up) 설비의 확충 등 환경·기술적 측면에서 공급 위기 대응력이 향상될 때 신뢰성도 높아질 수 있다.

세 번째, 지속가능성은 에너지가 고갈되지 않은 채 지속적으로 공급되면서 환경에 해로운 영향을 끼치는 않는 상태를 말한다. 석탄, 석유, 천연가스 등 화석연료는 고갈 가능성이 있고 온실가스를 배출한다는 점에서, 원자력발전은 핵폐기물, 방사성 물질의 반감기 등 환경에 미치는 부정적 영향 때문에 지속가능성 면에서 문제가 될 수 있다.

마지막 기준은 현대성이다. 국제에너지기구(IEA)에 따르면, 에너지는 전통적인 에너지와 현대적 에너지로 구분되는데, 전통적 에너지는 나무, 석탄, 가축의 분변 등 고형연료를, 현대적 에너지는 전기, LPG, 디젤 등 액

체연료, 태양광에너지 등 재생에너지를 뜻한다. 개도국에서 쓰이는 대표적인 현대적 에너지로는 전기를 들 수 있다. 전기는 조명을 위한 최상의, 그리고 가장 효율적인 에너지원으로서, 이를 통해 공부하고 일하는 시간을 늘릴 수 있다. 현대적인 연료와 조리시설은 여성 등이 유해한 연기에 노출되는 시간을 줄이고 실내 공기오염으로 인한 건강 악화를 방지한다. 목재 연료를 구하러 먼 거리를 다녀와야 하는 번거로움도 줄일 수 있다. 그러나 여전히 개도국의 많은 사람들이 장작이나 숯 등 재래식 고�형연료의 사용으로 인한 가정의 실내 오염으로 사망하는 것으로 나타난다.⁵⁾

지금까지 SDG 7에 나타난 에너지 접근의 보편성을 비롯해 에너지의 가격 적정성, 신뢰성, 지속가능성, 현대성 등의 의미를 살펴보았다. 사실 이러한 개념들에 대한 이해 못지않게 중요한 것은 SDG 7을 어떻게 달성할 것인가, 그리고 달성 여부를 어떻게 측정할 것인가 등의 문제이다. 이를 위해 SDG 7에는 <표 1>과 같이 전기 사용 인구 비율, 청정 연료 및 기술 사용 인구 비율, 최종 에너지 소비 중 재생가능에너지 비중, GDP 대비 1차 에너지 집약도(primary energy intensity, <표 1> *참조) 등이 각 세부 목표에 대한 지표로 제시돼 있다(1차 에너지란 석탄, 석유, 목재 등 천연상태에서 얻을 수 있는 형태의 에너지를 의미한다). SDG 7의 달성을 위해서는 이 가운데 어느 하나가 현저하게 기준에 못 미치는 일이 없도록 각 요소가 두루 개선돼야 할 것이다. 아울러, SDG 7의 이행은 에너지 안보를 넘어 지구온난화로 인한 해수면 상승, 사막화, 물과 식량 부족으로 인한 분쟁 등 인류가 당면한 가장 시급하고 중대한 과제를 해결하는 실마리가 될 수 있다는 점도 유념할 필요가 있다.

5) International Energy Agency, <http://www.worldenergyoutlook.org/>.

SDG 7에 비춰 본 한국의 에너지 현실과 전망

2017년 6월 11일, 서울, 경기 일부 지역에서 대규모 정전 사태가 발생했다. 정전 지역에서는 일부 시민들이 엘리베이터에 갇혔고, 신호등이 작동을 멈췄으며, 영화 상영이 중지되기도 했다. 2005년에는 단전가구 여중생이 촛불 화재로 사망하는 사건이 발생했다. 이를 계기로 에너지 빈곤층에 대한 관심이 높아져 저소득층 가정에 연탄을 배달하는 봉사활동이 해마다 계속되고 있다. 하지만 우리 주위에는 여전히 연료비 부담 때문에 최소한의 기본 냉난방을 꺼리는 사람들이 있다. 최근 들어 탈원전이 본격 추진되고 있고, 이에 대해 전기료의 폭등을 예상하는 우려의 목소리도 들린다. 어떤 사람들은 기후변화 시대에 전기자동차가 지속가능한 운송 수단인지 물음을 던진다. 낮은 요금 때문에 일상생활에서 불필요하게 소비되는 전기가 많아 에너지 소비 패턴의 일대 변화가 있어야 한다는 지적도 있다. 상당수 선진국이 지방별 에너지 시스템의 구축을 시도하고, 의사결정이 지방이나 국민에 이양된 형태의 분권형 시스템을 추구하고 있는 반면, 한국에서는 에너지 시스템 현실이 여전히 중앙정부 주도형에서 벗어나지 못하고 있다는 문제가 제기되기도 한다.

이처럼 에너지는 시민을 움직일 수 있게 해주는 동력으로서의 의미를 넘어 사회적 논란의 한가운데 있다고 해도 과언이 아니다. 『한국사회와 지속가능발전목표 7: 우리의 지속가능한 에너지』는 이 점을 염두에 두고 SDG 7의 관점에서 한국 사회의 에너지 이슈에 한 걸음 더 다가서기 위해 준비됐다. SDG 7이라는 밑그림 위에 한국의 에너지 현실을 채색한 청사진이라고 표현할 수도 있을 듯하다. 모두 6개 장으로 구성된 구성된 『한국사회와 지속가능발전목표 7: 우리의 지속가능한 에너지』 각 장의 내용을 소개하면 다음과 같다.

제1장에서는 일상생활과 에너지의 밀접한 관련성을 기술한 뒤, SDG 7의 달성 기준이라고 일컬어지는 에너지 접근의 보편성, 에너지 가격의 적정성, 에너지 공급의 신뢰성(안정성), 에너지의 지속가능성, 에너지의 현대성 등의 의미를 간략하게 살펴보고 있다.

제2장 “우리나라 에너지 시스템의 지속가능성”은 에너지의 지속가능성을 평가하는 글로벌 차원의 보편적 기준을 한국의 구체적 현실에 적용해 보려는 시도이다. 세계에너지협의회(World Energy Council, 이하 WEC)는 에너지 평가지수에 따라 125개국의 에너지 시스템의 지속가능성을 안정성, 형평성, 환경적 지속가능성(이하 ‘환경성’) 등 세 가지 측면에서 평가한 바 있는데, 제2장은 이 평가 결과를 활용해 우리나라 에너지 시스템의 지속가능성을 좀 더 정밀하게 들여다보고 있다.

제2장에 따르면, 우리나라는 WEC 평가에서 안정성 C, 형평성 A, 환경성 C 등급을 받았다. 형평성에서 A로 평가받은 것은 전력과 천연가스 등에 대한 소비자 접근성이 양호하고 상대적으로 전력 가격이 낮은 수준에서 유지되기 때문이다. 에너지 수입의존도가 높고 에너지원에서 석탄과 석유가 차지하는 비중이 높기 때문에 안정성 측면에서는 낮은 평가를 받았다. 환경성은 온실가스 배출 수준이 높다는 점 때문에 C등급을 받았다.

그런데 제2장은 WEC 에너지 평가지수와 같은 글로벌 차원의 기준이 국가별 특성을 충분히 고려하지 못한다는 점도 지적한다. 가령, WEC 평가는 우리나라 에너지 시스템의 안정성을 낮게 평가했지만, 301일본의 에너지 비축량(2015년 말 기준)이나 수입선 다변화는 에너지 안정성에 긍정적인 영향을 미치는 요인이라는 것이다. 제2장의 지적대로 형평성의 경우도 WEC 평가에서 양호하다는 평가를 받기는 했지만, 낮은 전력 가격 때문에 에너지원 간의 상대가격이 왜곡되고 전력이 과도하게 소비된다는 문제점을 안고 있는 것도 사실이다. 요컨대, 글로벌 평가기준의 보편적 성격과 그

한계, 그리고 우리나라의 현실을 종합적으로 고려할 때 우리나라 에너지 시스템의 지속가능성을 좀 더 객관적으로 평가할 수 있다는 것이 제2장의 주장이다.

SDG 7 논의에서 새롭게 주목해야 하는 것은 에너지 관련 의사결정의 문제이다. 제3장은 국민이 정부가 계획하고 시행하는 에너지 시스템을 수동적으로 받아들이기만 해야 하는지 의문을 제기하면서, 에너지 의사결정 주체의 문제를 서울, 경기도, 안산, 그리고 독일의 사례를 중심으로 두 가지 측면에서 살펴보고 있다. 하나는 국민의 에너지 선택(소비)이 보편적 서비스냐 아니면 상품의 선택과 같은 경제적 현상이냐 하는 것이다. 필자에 따르면, 한국에서는 전기, 수도, 가스 등을 일반적인 재화(財貨)로 보기 보다는 공공서비스로 인식하는 경향이 큰 나머지 인프라나 서비스 측면에서는 높은 수준에 도달했지만, 국민이 스스로 선택할 수 없다는 결과를 낳았다. 또 하나는 국민의 선택을 보장하는 방식에 관한 것으로서, 에너지기본계획과 광역지자체의 지역 에너지계획이 각각 총론과 각론의 구실을 하면서 상호 유기적으로 연계될 때, 중앙 위주의 에너지계획에서 벗어나 지역적으로 차별화된 에너지 정책을 시행할 수 있고, 그 결과 국가의 에너지 정책 목표를 효과적으로 달성할 수 있다는 것이다.

우리 사회에는 적정 수준의 에너지 소비를 감당할 수 없는 가구들이 여전히 존재한다. 제4장은 이들 에너지 빈곤층에 초점을 맞춘 논의이다. 빈곤층 규모는 대략 150만 가구 내외로 추산되는데, 이들은 소득의 10% 이상을 에너지 이용에 투여하지만 적정 수준의 냉난방 혜택을 누리지 못하고 있다. 여름철에는 적절한 냉방을 하지 못해 어지럼증 등 폭염으로 인한 온열질환에 시달리는 등 건강에도 나쁜 영향이 나타나는 실정이다.

이렇게 된 데에는 기본적으로 소득이 낮다는 것이 큰 이유 중의 하나이다. 대체로 이들은 중위 소득의 50% 이하인 가구들이며, 특히 노인, 아동,

장애인 가구는 실내에 머무는 시간이 상대적으로 길기 때문에 에너지 빈곤에 좀 더 쉽게 노출될 수 있다. 이외에도 높은 에너지 비용, 주택 에너지의 비효율성이 에너지 빈곤의 원인으로 꼽힌다. 에너지 빈곤을 완화하기 위해서는 소득을 높이고 에너지 이용 기기의 효율을 높이며 도시가스 시설에 대한 접근성을 높이는 데 초점을 맞추어야 한다. 이 가운데 주택 에너지의 효율 증대가 가장 효과적이고 사회적 편익이 크며 보다 근본적인 대책이라는 주장이 최근 설득력을 얻고 있다. 이 방안은 적정 난방에 기여할 뿐만 아니라 에너지 소비 총량도 고려하기 때문에 온실가스를 줄이는 데도 지속적인 효과를 보인다고 한다.

제5장은 지속가능한 에너지를 환경적 관점에서 자세히 다루고 있다. 이 장은 지속가능한 에너지를 ‘고갈되지 않고 지속적으로 공급되는 동시에 환경에 나쁜 영향을 미치지 않는 에너지’로 규정한 뒤, 오늘날 우리 사회에서 사용되는 각종 에너지원이 환경에 미치는 영향을 살펴본다. 필자에 따르면, 석유, 석탄, 천연가스 등 화석연료는 환경에 미치는 부정적 영향에서 자유로울 수 없으며, 이는 화석연료를 태워 전기를 만드는 화력발전 역시 마찬가지이다. 원자력발전 역시 공급 안정성, 저비용 등이 장점으로 꼽히지만, 발전소 부지 선정과 핵폐기물 처리 등의 문제를 안고 있다. 오늘날에는 일상생활에서 전기 형태로 에너지를 많이 사용하는데, 발전 과정에서 화석연료를 사용하기 때문에 온실가스의 배출은 피할 수 없다. 따라서 온실가스를 배출하지 않고 환경에 나쁜 영향을 주지 않는 발전을 통해 만들어진 전기자동차라면 지속가능한 에너지로 움직이는 자동차로 볼 수 있다는 것이 필자의 생각이다.

이 장에서는 환경에 대한 부정적 영향을 줄이기 위해서는 재생가능에너지의 사용을 늘려야 한다고 주장한다. 재생가능에너지는 기술적으로 해결해야 할 과제가 많지만, 온실가스를 배출하지 않고 방사성 폐기물을 내

보내지 않는다는 점에서 청정에너지원으로 볼 수 있다. 필자는 재생가능 에너지의 보급 확대를 위한 미국, 스위스, 독일 등지의 노력을 소개하고 있는데, 이들 나라에서는 탈원전 정책이 동시에 추구되고 있다.

제6장 “에너지 소비문화”는 모두를 위한 지속가능한 에너지를 구현하기 위한 실천적인 차원의 논의라고 할 수 있다. 에너지 문제의 원인을 소비자 자신이 일정 부분 제공하고 있다는 고백이자, 그런 만큼 소비자가 보다 주체적으로 나서서 문제 해결의 실마리를 제공해야 한다는 소비자의 권리와 책임을 밝힌 장으로 볼 수 있다.

이 장에 따르면, 한국과 프랑스 양국 모두 자국 영토 내 부존 에너지 자원이 부족한 환경에서 국가 에너지 자립도를 높이기 위해 ‘원자력 에너지’에 의존하고 있다는 점에서 유사하다. 그러나 전력 수급 여건이 안정적인 프랑스에서는 절전 문화가 일반화돼 있는 반면, 한국에서는 전기요금이 프랑스에 비해 거의 절반 수준에 불과할 정도로 매우 낮게 유지되면서 전기에너지로의 전환소비가 급증하고 있다. 그 결과, 전기를 일종의 ‘공공재’로 인식하는 분위기가 더욱 커지는 실정이다. 전기 소비 행태 면에서 프랑스에서는 가구별 주거지 면적이 전력 사용량과 밀접한 연관성을 보이지 않지만, 한국은 동일한 소득구간에서 주거 면적이 넓을수록 소득 대비 전기요금 지출 비중이 높다는 점도 흥미롭다.

양국의 에너지 소비문화 차이는 양국의 전기요금 체계 비교를 통해 좀 더 명확하게 나타난다. 한국과 프랑스 모두 정부 규제를 통해 전기요금 수준을 관리하는 것은 동일하지만, 한국에서는 낮은 전기요금이 에너지에 대한 접근권 확대로 이어지는 긍정적 측면이 있음에도 전기를 일종의 ‘공공재’로 인식하는 경향이 큰 탓에 지속가능한 소비와 연결되기 쉽지 않다. 이런 이유로, 다양한 에너지원에 대한 깊은 이해와 절전 습관이 타인과 미래 세대에 미치는 긍정적 효과에 대한 인식이 필요하다고 필자는 주장한다.

표 1. SDG 7의 세부 목표 및 지표

목표 7	모두를 위한 적정 가격의 신뢰할 수 있고 지속가능하며 현대적인 에너지 접근 보장			
세부 목표	7.1. 2030년까지 적정 가격의 신뢰할 수 있고 현대적인 에너지에 대한 보편적 접근 보장		7.2. 2030년까지 전 세계 에너지 구성에서 재생가능 에너지 비중의 실질적 증가	7.3. 2030년까지 전 세계 에너지 효율 개선도 2배 증가
지표	7.1.1. 전기 사용 인구 비율	7.1.2. 청정 연료 및 기술 사용 인구 비율	7.2.1. 최종 에너지 소비 중 재생가능에너지 비중	7.3.1. GDP 대비 1차 에너지 집약도*

* 에너지 집약도(energy intensity): 경제적 산출물 한 단위를 생산하는 데 사용되는 에너지 양으로서, 이 수치가 낮다는 것은 한 단위의 경제적 산출을 위한 에너지 투입이 적다는 것을 의미.

출처: UN STATS

제2장

우리나라 에너지 시스템의 지속가능성

정준환

에너지경제연구원

지속가능발전목표(SDGs)가 제시하는 17개 목표 중 에너지 부문을 다루는 다루는 SDG 7은 “모두를 위한 적정가격의 신뢰할 수 있고 지속가능하며 현대적인 에너지에 대한 접근 보장”을 규정하고 있다. 이와 같은 SDG 7의 주요 개념은 에너지 접근성의 보장, 합리적인 수준의 에너지 가격(경제성), 에너지의 지속적 공급에 대한 보장(신뢰성)으로 요약할 수 있다. 본 장에서는 SDG 7의 주요 개념을 바탕으로 우리나라 에너지의 공급과 수요 측면을 모두 포함하는 에너지 시스템의 지속가능성에 대해 평가하고, 이와 같은 평가 결과를 바탕으로 우리나라가 지속가능한 에너지 시스템을 구축할 수 있는 발전 방향에 대해 생각해보도록 한다.

우리나라 에너지 시스템의 지속가능성을 평가하기 위해서는 추상적인 개념으로 정의된 SDG 7의 주요 개념들을 구체적이고 정량적으로 측정할 수 있는 요인으로 전환하는 과정이 필요하다. 에너지 시스템의 지속가능성에 대한 평가는 다양한 방식으로 가능하겠지만, 먼저 세계에너지협의회(World Energy Council, 이하 WEC)에서 에너지 평가지수(Energy Trilemma Index)를 산정하는 방식을 살펴봄으로써 에너지 시스템의 지속가능성 평가를 위한 구체적인 기준들에 대해 검토해보도록 한다. 또한

이러한 WEC의 국가별 ‘에너지 시스템 평가지수’ 산정 방식을 참고해 우리나라 에너지 시스템의 지속가능성을 수급의 안정성, 에너지의 사회·경제적 형평성, 에너지의 환경성 측면에서 평가하고 발전 방향에 대해 살펴본다.

에너지 시스템의 지속가능성 평가

우리가 잘 알고 있는 것처럼 국제 에너지 시스템은 1970년대 이후 두 차례의 석유위기를 경험하면서 국가 에너지 시스템의 공급 안정성, 가격 안정성, 형평성에 대해 관심을 기울이게 됐으며, 에너지 시스템에 대한 다양한 평가지수를 개발하고 활용하기 시작했다. 또한, 20세기 후반에 들어서면서 전 세계적인 에너지 사용량 증가로 온실가스 배출이 증가하고 다양한 환경 문제가 나타남에 따라 에너지 시스템의 평가에서 환경적인 측면도 중요한 고려 요인으로 인식되고 있다. 그러므로 에너지 분야의 안정성(security), 형평성(equity), 환경성(environmental sustainability)에 대한 분석을 통해 국가 에너지 시스템의 지속가능성을 평가하는 것이 합리적인 방식일 것으로 생각된다.

국가 전체적인 에너지 공급과 소비 시스템의 지속가능성에 대해 논의를 진행하기에 앞서, 국가 에너지 시스템을 정량적인 요소로 평가하는 방법에 대한 검토가 필요하다. 모든 사람이 동의할 수 있는 평가 방식은 존재하지 않지만, 우리나라 에너지 시스템을 평가할 수 있는 정량적인 평가 방법에 대한 출발점을 제공할 수 있으며, 국가별 에너지 시스템의 비교 및 평가가 가능하다는 점에서 WEC에서 사용하는 에너지 평가지수를 먼저 살펴보도록 한다.

WEC ‘에너지 평가지수’는 무엇이며, 어떤 요소들을 평가하는가?

WEC는 2009년부터 국가별 에너지 시스템의 지속가능성에 대한 조사 및 평가를 수행해 ‘에너지 지속가능성지수’(Energy Sustainability Index)라는 이름으로 연도별 평가 결과를 공개해 왔으며, 2013년부터는 에너지 평가지수(Energy Trilemma Index)로 이름을 바꿔 발표하고 있다. 국가별 평가 결과는 100점 만점을 기준으로 산정되며, 평가대상 국가(125개국) 중 등수와 A~D로 분류된 등급(Score)으로 표시된다.

에너지 평가지수는 국가별 에너지 시스템의 안정성(security), 형평성(equity), 환경지속성(environmental sustainability) 등 3가지 부문에 대한 평가를 통해 산정된다. WEC는 국가별 에너지 평가지수를 ‘정량적으로’ 산정하기 위해 <표 1>, <표 2>, <표 3>에서 보는 것처럼, 이 3가지 부문에 대한 각각의 평가항목 범주 및 평가항목, 가중치(비중)를 설정해 놓고 있으며, 각 부문에는 동일한 가중치가 부여된다 여기서는 부문별로 평가 항목에 대해서 살펴보도록 한다.

첫 번째로, <표 1>은 ‘에너지 안정성’ 부문의 세부 평가기준 및 가중치를 보여주고 있다. 전체 WEC 에너지 평가지수에서 이 부문은 30%의 가중치를 차지한다. 에너지 안정성 부문에서는 국가별로 수급위기가 발생할 가능성과 공급위기가 발생하는 경우 이에 대한 대응능력을 종합적으로 평가한다. 보다 구체적으로는, ‘수급 안정성’과 ‘공급위기에 대한 대응력’, 이 2가지 범주에 포함되는 총 6개의 평가항목을 통해 평가가 이뤄진다.

표 1. 에너지 안정성 부문 평가항목 및 가중치

단위(%)

부문	비중	평가항목 범주	비중	평가항목	비중
에너지 안정성	30	수급 안정성	15	1차 에너지 공급원의 다양성	5
				경제성장에 따른 적정 에너지 소비	5
				에너지 수입의존도	5
	공급 대응력	15	전원 구성의 다양성	5	
			에너지 비축능력	5	
			대응능력(인적자원)	5	

출처: World Energy Council, 2016 Energy Trilemma Index (2016.10)

먼저 국가별 ‘수급 안정성’ 범주는 △1차 에너지 공급원의 다양성 △경제성장 과정에 적합한 수준의 에너지 소비 △에너지 수입의존도 등 3개의 평가항목을 통해 평가가 이뤄지며, 각 항목의 평가 비중은 5%로 동일하다.

또한 ‘공급위기에 대한 대응력’ 범주는 △전원(電源) 구성의 다양성 △에너지 비축능력 △공급위기에 대응할 수 있는 인적자원 등 3개의 평가항목을 통해 평가되며, 각 항목의 평가 비중은 모두 5%이다.

두 번째로, <표 2>에는 ‘에너지 형평성’ 부문의 세부 평가기준 및 가중치가 정리돼 있다. 다른 두 부문과 마찬가지로 이 부문도 전체 WEC 에너지 평가지수에서 30%의 가중치를 차지하고 있다. 에너지 형평성 부문에서는 에너지에 대한 접근성, 공급되는 에너지의 품질, 부과되는 에너지 가격 등에 있어서 비차별적이고 적절한 수준이 보장되는지를 평가한다. 보

다 구체적으로는 ‘에너지 서비스에 대한 접근성의 공정한 보장’, ‘제공된 에너지의 품질’, ‘이용 가능한 수준의 적정 에너지 가격’ 등 3가지 범주에서 7개의 평가항목을 통해 평가가 이뤄진다.

표 2. 에너지 형평성 부문 평가항목 및 가중치

단위(%)

부문	비중	평가항목 범주	비중	평가항목	비중
에너지 형평성	30	접근성	10	전력서비스 이용가능성	5
				깨끗한 가정용 에너지에 대한 접근성	5
		공급서비스의 품질	10	전력공급 서비스의 품질	5
				지역 간 에너지 공급서비스 품질 차이	5
		가격의 적정성	10	전력 가격의 적정성	3.3
				석유제품 가격의 적정성	3.3
				천연가스 가격의 적정성	3.3

출처: World Energy Council, 2016 Energy Trilemma Index (2016.10)

이 가운데 ‘에너지 서비스에 대한 접근성’ 범주는 △전력서비스의 이용가능성 △깨끗한 가정용 에너지의 접근성 등 2개의 평가항목을 통해 평가가 이루어지며, 전체 WEC 에너지 평가지수에서 총 10%의 가중치를 차지한다. 2개의 평가항목 중 전력서비스에 대한 이용가능성은 국가별 전력보급률을 통해 평가된다. 또한 깨끗한 가정용에너지에 대한 접근성은 난방과 취사에 전통적 에너지(나무, 석탄, 가축의 분변 등)가 아닌 가스, 전력과 같은 현대적 에너지를 사용하는 비중을 통해 평가될 수 있다. 특히 에너지 서비스에 대한 접근성은 높은 수준의 가스와 전력 보급률을 보이는 선진국보다는 개발도상국의 에너지 시스템을 평가하는 데 중요한 요인으로 작

용할 수 있다.

두 번째 범주인 ‘에너지 서비스 품질의 형평성’은 △소비자에게 제공되는 전력공급 서비스의 품질 수준 △지역 간(도시/교외) 공급되는 에너지 서비스 품질의 차이 등 2개의 평가항목을 통해 평가되며, WEC 에너지 평가지수에서 10%의 가중치를 차지한다. 에너지 서비스 품질의 형평성은 국가의 에너지 공급 네트워크 구축 수준에 따라 평가 결과에 차이가 발생하게 된다. 일반적으로 개발이 진행되고 있는 국가의 경우에는 도시지역과 농어촌과 같은 교외지역에 제공되는 에너지 품질에 차이가 나타날 수 있으며, 이러한 경우 ‘에너지 서비스의 품질’에 대한 항목에서 낮은 평가를 받을 가능성이 있다.

그다음으로 ‘에너지 가격의 적정성’ 범주는 대표적인 가정용 에너지인 △전력 △석유 △천연가스를 소비자들이 구입하는 가격 수준에 따라 평가가 이루어지며, WEC 에너지 평가지수에서 이들 3대 에너지원에 각각 3.3%씩, 총 9.9%의 가중치가 부여된다. 에너지 가격이 ‘에너지 형평성 부문’의 평가항목에 포함되는 것은 에너지에 대한 접근성이 보장되더라도 가격 수준이 소비자가 지급하기에 너무 높다면 에너지 사용에 있어서 형평성을 잃게 되기 때문이다. 또한, 에너지 가격은 절대적인 수준뿐만이 아니라 해당 국가의 평균적인 소득 수준을 고려한 상대적인 측면에서도 평가되어야 할 것이다.

세 번째로, <표 3>에는 ‘에너지 환경성’ 부문의 세부 평가기준 및 가중치가 정리돼 있다. 전체 WEC 에너지 평가지수에서 에너지 환경성 부문도 30%의 가중치를 차지한다.

에너지 환경성 부문은 이산화탄소를 포함한 온실가스 배출과 에너지 사용의 효율성을 종합적으로 고려해 평가된다. 이러한 평가기준은 “친환경적인 에너지 사용을 위해서는 환경에 영향이 적은 방식으로 에너지를

표 3. 에너지 환경성 부문 평가항목 및 가중치

단위(%)

부문	비중	평가항목 범주	비중	평가항목	비중
에너지 환경성	30	에너지 생산성	10	최종에너지 원단위	5
				전력생산의 효율성	5
		온실가스 배출	10	온실가스 배출 추세	5
				산림 비율 변화	5
		이산화탄소 배출	10	이산화탄소 원단위	3.3
				1인당 이산화탄소 배출량	3.3
				발전부문 이산화탄소 배출량	3.3

출처: World Energy Council, 2016 Energy Trilemma Index (2016.10)

생산하고 효율적인 방식으로 소비해야 한다”는 개념을 반영하고 있다. 에너지 환경성 부문에 대한 평가는 ‘에너지 생산성’, ‘온실가스 배출’, ‘이산화탄소 배출’ 등 3가지 범주에서 7개의 평가항목을 통해 이루어진다.

이 가운데 ‘에너지 생산성’ 범주는 에너지의 효율적 이용과 밀접하게 관련된 세부 평가항목에 의해 평가된다. 즉, 에너지 생산성은 재화를 생산하는 데 사용되는 최종에너지의 양을 의미하는 △최종에너지 원단위(intensity) △전력 생산의 효율성 등 2개의 평가항목을 통해 평가가 이뤄지며, WEC 에너지 평가지수에서 10%의 가중치를 차지한다.

두 번째인 ‘온실가스¹⁾ 배출’ 범주의 경우, 절대적인 온실가스 배출량이 아니라 해당 국가의 △온실가스 배출 추세, △지구온난화 방지를 위한 산

1) 온실가스(Greenhouse Gas, GHG)는 지구 표면의 평균온도를 증가시키는 효과를 일으키는 기체 형태의 물질을 의미하며, 일반적으로 이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 수소불화탄소, 과불화탄소, 육불화황 등 6가지 가스를 통칭하는 개념으로 사용됨.

림 비율 변화 등 2개 항목을 평가해 평가지수 산정에 반영하며, WEC 에너지 평가지수에서 10%의 가중치를 차지하고 있다.

‘이산화탄소 배출’ 범주는 온실가스 중에서 가장 많은 양을 차지하는 이산화탄소(CO₂)의 중요성을 반영해 ‘에너지 환경성’ 부문에서 독립적인 평가 범주로 설정돼 있다. 이산화탄소 배출은 재화를 생산하는 과정에서 발생하는 △이산화탄소의 원단위 △1인당 이산화탄소 배출량 △발전부문에 발생하는 이산화탄소 배출량 등 3개 평가항목을 종합적으로 고려해 평가되며, WEC 에너지 평가지수에서 10%의 가중치를 차지한다.

우리나라 에너지 시스템에 대한 평가는?

WEC가 2016년 10월에 발표한 『2016 에너지 평가지수 보고서』에는 세계 125개국의 에너지 시스템에 대한 평가 결과가 지수로 나타나 있다. <표 4>는 이 가운데 우리나라 에너지 시스템에 대한 평가 결과를 요약한 것이다. 2016년 WEC 에너지 평가지수에서 우리나라의 종합순위는 전체 125개국 중 44위, 평가등급은 CAC를 기록했으며, 최근 3년 동안 43~46으로 순위가 크게 변화하지는 않고 있다. 전체 에너지 평가지수에서 각각 30%

표 4. 우리나라 에너지 평가지수(2014-2016)

	2014	2015	2016	평가등급
전체 순위 및 평가등급	43	46	44	CAC
에너지 안정성	72	76	72	C
에너지 형평성	30	38	35	A
에너지 환경성	87	89	88	C

출처: World Energy Council, 2016 Energy Trilemma Index (2016.10)

의 가중치를 차지하는 안정성, 형평성, 환경성에 대한 부문별 순위는 각각 72위, 35위, 88위로 나타났으며, 부문별 평가지수 등급은 안정성 C, 형평성 A, 환경성 C로 평가됐다.

WEC 에너지 평가지수에 따르면 우리나라 에너지시스템은 형평성 부문에서는 양호한 평가를 받고 있지만, 안정성과 환경성 부문에서는 미흡한 것으로 평가받고 있음을 알 수 있다. 우리나라의 ‘에너지 형평성’이 상대적으로 양호한 평가를 받는 주요 원인으로, 전력 및 천연가스과 같은 에너지에 대한 소비자 접근성이 우수하고 안정적인 전력공급 서비스를 제공하고 있다는 점과 상대적으로 낮은 수준의 전력 가격을 유지하고 있다는 점 등을 꼽을 수 있다. 반면 우리나라의 ‘에너지 안정성’이 상대적으로 낮은 평가를 받는 주요 원인으로서는 에너지 수입의존도가 높다는 점과 1차 에너지원에서 석탄과 석유 비중이 높아서 에너지원이 편중돼 있다는 점 등이 거론되고 있다. 또한, 우리나라의 ‘에너지 환경성’이 세 부문 중 가장 낮은 순위인 88위를 기록했는데, 이처럼 낮은 평가를 받게 된 원인으로 이산화탄소를 포함한 온실가스 배출이 상대적으로 높은 수준을 보이고 있다는 점과 우리나라 산업구조 특성상 재화 1단위를 생산하기 위해 사용되는 에너지의 양과 생산과정에서 배출되는 온실가스의 양이 상대적으로 높다는 점이 지적되고 있다.

세계 주요 국가들의 에너지 시스템에 대한 평가는?

2016년 세계 및 아시아 주요 국가들의 WEC 에너지 평가지수 순위와 등급이 <표 5>에 정리돼 있다. 미국과 유럽지역 주요 국가들은 에너지 평가지수 순위가 20위 이내를 기록하고 있으며, 모든 부문(안정성, 형평성, 환경성)에서 상대적으로 우수한 등급(A등급)으로 평가받고 있다. 반면 대부분의 아시아지역 국가들은 에너지 평가지수 순위에서 60위 이하를 기록

하고 있다. 아시아지역 국가 중에서는 일본이 30위로 가장 높은 순위를 보였지만, A등급을 받은 것은 형평성 부문뿐이었다.

표 5. 주요국 에너지 평가지수 순위 및 평가등급 현황(2016년)

국가명	순위	평가등급	국가명	순위	평가등급
미국	14	AAC	한국	44	CAC
영국	11	AAA	중국	87	BBD
독일	5	AAA	일본	30	CAB
프랑스	6	AAA	인도	91	BCC
이탈리아	17	AAA	태국	76	CBC
사우디아라비아	47	BAD	필리핀	61	BCA

출처: World Energy Council, 2016 Energy Trilemma Index (2016.10)

그러나 WEC의 에너지 평가지수는 국가별 에너지 시스템을 평가하는데 유용한 참고자료가 될 수 있지만, 국가별 상황을 정확하게 반영하지 못할 수 있다는 한계도 존재한다. 에너지 평가지수는 125개 국가를 일률적으로 평가하기 위해 마련된 방식으로, 더욱 정확한 평가를 위해서는 국가별로 에너지 시스템의 특성을 고려할 필요가 있다.

우리나라의 경우에도 높은 에너지 수입의존도(97%)로 인해 ‘에너지 안정성’은 낮은 평가를 받았지만, 상대적으로 높은 석유비축 수준과 천연가스 수입원을 다양화하고 있는 점 등을 종합적으로 고려하면 안정성에 대한 순위(2016년 72위)는 상향될 여지가 있을 것이다. 실제로 우리나라는 1980년대부터 추진한 적극적인 석유비축 정책을 바탕으로 2015년 말 기준 2억 2,800만 배럴의 석유 비축량을 기록 중인데, 이는 국제에너지기구

(IEA) 회원국 중 4번째로²⁾ 많은 비축량이다. 또한 석유 비축일수도 301일로, 에스토니아(347일)와 미국(336일)을 제외하고 가장 많은 비축일수를 보인다. 이뿐만 아니라 우리나라 천연가스(LNG) 수입의 안정성은 높은 장기계약 비중과 도입선 다변화 노력³⁾으로 점차 개선되고 있다는 평가가 가능하다.

반면 우리나라는 ‘에너지 형평성’ 부문에서 상대적으로 양호한 평가를 받았지만, 석유제품에 부과되는 높은 세금으로 인해 에너지원 간 상대가격 형평성에 대한 문제가 지속적으로 제기되고 있다. 따라서 국민들이 인식하는 에너지 형평성은 외부적인 평가보다 더 낮을 가능성도 있다. ‘에너지 환경성’에 대한 평가도 마찬가지다. WEC 에너지 평가지수에서는 이산화탄소를 포함한 온실가스 위주로 평가가 이루어지며, 최근 우리나라에서 사회적 관심이 집중되고 있는 미세먼지 등은 평가항목에서 제외돼 있다. 이는 국민들이 실제 체감하는 우리나라의 에너지 환경성이 WEC의 평가 지수와 다를 수 있음을 시사하는 것이기도 하다.

우리나라 에너지 시스템의 지속가능성에 대한 논의

그렇다면 에너지 시스템의 지속가능성을 높이기 위해서 우리나라는 어떤 방향으로 에너지 시스템을 개선해야 할까? 이를 논의하기 위해서는 먼저 우리나라 에너지 시스템의 지속가능성에 대한 정확한 평가가 필요하다. 앞에서 언급한 것처럼 우리나라 에너지 시스템 고유의 특성을 반영한 안정성, 형평성, 환경성에 대한 평가가 필요할 것이다. 무엇보다 우리나라 에너지 시스템의 지속가능성을 높이기 위해서는 다양한 요인들(안정성,

2) IEA 국가의 석유비축량 순위는 미국, 일본, 독일, 한국, 캐나다 순으로 나타남.

3) 2010년 이후 우리나라는 호주와 미국에서 생산되는 천연가스 장기 도입계약을 체결해 LNG 수입의 중동 의존도를 낮추고 있음.

형평성, 경제성, 환경성 등)이 균형과 조화를 이뤄야 하며, 특정 요인이 지나치게 강조되는 경우에는 에너지 시스템의 지속가능성이 훼손될 가능성이 있다는 점도 인식해야 한다.

우리나라 에너지 시스템의 안정성

우리나라 에너지 공급의 안정성에 대한 정확한 평가를 위해서는, WEC 에너지 평가지수에 미쳐 반영되지 못했을 수도 있는 우리나라 에너지 시스템 고유의 특징에 대해 살펴볼 필요가 있다. 우리나라는 보유하고 있는 에너지자원이 부족해 높은 수준의 수입의존도(약 97%)를 기록하고 있기 때문에, 국제적인 에너지 공급위기가 발생하는 경우에 에너지 공급의 지속가능성이 위협받게 되는 근본적인 문제점을 노출하고 있다. 그러므로 우리나라 에너지 시스템의 안정성은 에너지 자급률이 높은 국가들에 비해 상대적으로 낮게 평가될 수 있다. 하지만 우리나라는 국제적인 석유위기를 경험하면서 1980년대 이후 에너지 공급 안정성을 높이기 위한 다양한 정책을 추진해 왔으며, 이로 인해 에너지 안정성에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 여건도 일부 마련됐다. 여기에선 우리나라가 추진하고 있는 다양한 형태의 ‘에너지 시스템 안정성 제고’ 정책 중에서 긍정적인 평가를 받고 있는 에너지 비축 및 도입선 다변화에 대해 살펴보도록 한다.

우리나라의 에너지 비축 정책은 석유, 천연가스, 석탄 등 모든 분야에서 추진되고 있다. <표 6>은 우리나라와 IEA 주요 국가의 석유 비축일수를 보여준다. 우리나라의 석유 비축 정책은 공공부문과 민간부문이 긴밀히 협력해 진행됐으며, 이에 따라 2015년 말 현재 일일 석유 순수입량 기준으로 301일분의 석유를 비축해 29개 IEA 회원국 중 에스토니아(347일), 미국(336일)을 제외하고 가장 많은 석유 비축일수를 기록하고 있다. 이처럼 우리나라가 상대적으로 높은 수준의 석유 비축일수를 유지하고 있다는 점

은 국제적인 석유 공급위기가 발생하는 경우에도 다른 석유 수입 국가들보다 석유 공급의 안정성이 높을 수 있다는 것을 시사한다. 또한 상대적으로 많은 석유 비축일수는 우리나라 에너지 시스템의 안정성을 높이는 요인으로 평가할 수 있다. 우리나라 석유 비축의 공공부문과 민간부문 비중은 각각 44%, 56%로 공공부문보다 민간부문의 석유 비축량이 많은 것으로 나타나고 있다. 이는 석유 공급위기가 발생하더라도 민간부문의 대응력이 높을 수 있음을 의미하는 것으로, 석유 공급 안정성을 높이는 요인으로 작용할 수도 있다.

표 6. IEA 주요국의 석유비축일수(2015년 말 기준)

(단위: 일)

국가명	지속일수	국가명	지속일수
미국	336	한국	301
영국	192	일본	170
독일	146	호주	52
프랑스	113	뉴질랜드	91

출처: 산업통산자원부, 에너지산업 주요통계 (2016.08)

2015년 현재 우리나라의 1차 에너지원에서 3번째로 높은 비중을 차지하는 천연가스(15.3%)도 연간 수요의 약 15% 수준인 470만 톤 규모의 저장시설을 보유하고 있기 때문에, 단기적인 천연가스 공급위기 상황이 발생하는 경우에도 공급안정성을 높이는 역할을 할 것으로 평가된다. 또한, 우리나라 1차 에너지원에서 두 번째로 높은 비중을 차지하고 있는 석탄 중에서 무연탄의 경우 정부가 비축 정책을 시행하고 있으며, 2015년 기준으로 무연탄 국내 생산량의 약 50% 수준인 90만 톤을 보유 중이다. 이처럼

다양한 방식으로 공공부문과 민간부문이 협력해 에너지 비축정책을 수행하고 있는 점은 우리나라 에너지 시스템의 안정성 평가에 긍정적인 요인으로 작용할 수 있다고 생각된다.

다음으로 살펴볼 부분은 도입선 다변화이다. 우리나라의 에너지 도입선 다변화 전략은 석유와 천연가스 부문에서 추진되고 있지만, 석유 부문은 여전히 높은 중동 의존도를 나타내고 있다. 원유 도입선 다변화를 위한 정부의 지원 정책은 1차 및 2차 국제석유위기를 거치면서 1983년부터 시행됐다. 초기에는 도입선 전환에 따른 추가 운송비, 금융비 및 수입장려금을 지원했지만, 국제 석유가격이 안정되면서 지원 규모가 축소돼 1988년부터는 원유 도입선 전환에 따른 추가적인 운송비만을 지급하고 있다. 정부의 축소된 지원 정책은 실제 원유를 수입하는 정유사들에게 도입선을 바꿀 만한 실효성 있는 정책으로 작동하지 못했다. 실제로 2004년부터 2012년까지 원유 도입선 전환에 따른 정부의 지원 실적은 없는 것으로 나타났다. 이는 원유 도입선이 중동으로 더욱 고착화되고 있음을 의미하는 것이다. 우리나라 원유 수입의 중동 의존도는 1987년 64.1%에서 2011년에는 87.1%까지 증가했다. 우리나라와 주요 원유 수입국의 중동 의존도가 <표 7>에 나타나 있는데, 아시아지역의 대표적인 원유 수입국인 한국, 중국, 일본은 미국(16%)과 EU(16.7%)보다 훨씬 높은 수준의 중동 의존도를 보이고 있다. 일본은 81.8%로 우리나라와 유사한 수준의 중동 의존도를 보이고 있지만, 중국의 경우 약 50% 수준으로 우리나라보다 다양한 지역 및 국가에서 원유를 수입함으로써 에너지 시스템의 안정성을 제고하고 있음을 알 수 있다.

표 7. 주요국의 원유 수입 중동 의존도(2015년 기준)

(단위: %)

한국	중국	일본	미국	EU
82.3	50.7	81.8	16.0	16.7

출처: 산업통산자원부, 에너지산업 주요통계 (2016.08)

2007년 이후 우리나라의 천연가스 수입의 중동 의존도 변화가 <표 8>에 나타나 있는데, 천연가스의 경우에는 중동 의존도가 지난 10년간 약 44~55%대를 유지하며 원유 수입의 중동 의존도보다 낮은 수준을 기록하고 있다. 또한, 2010년 이후 체결된, 미국과 호주에서 생산되는 천연가스에 대한 도입계약의 영향으로 2017년 이후에는 천연가스 수입의 중동 의존도는 더 낮아질 것으로 전망되고 있다.

표 8. 우리나라 천연가스 수입의 중동 의존도

(단위: %)

연도	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
중동 의존도	52.3	49.4	45.6	44.5	44.0	49.6	55.4	55.2

출처: 산업통산자원부, 에너지산업 주요통계 (2016.08)

우리나라는 1차 및 2차 석유위기를 겪으면서 안정적 수입물량 확보를 위해 중동지역 국가들과 장기계약 비중을 높게 유지하는 전략을 추진했으며, 이에 따라 원유 및 천연가스 수입의 중동 의존도가 높은 수준을 보이고 있다. 하지만, 국제 에너지시장의 환경이 변화하면서 원유 및 천연가스 수출 국가가 다양화돼 과거와 같은 에너지시장의 공급위기 발생 가능성은 낮아진 것으로 볼 수 있다. 그러므로 원유 및 천연가스 수입의 중동 의존도가 높다는 점이 과거처럼 에너지 안정성을 크게 약화하지 않는다고 평

가할 수 있을 것이다.

우리나라의 경제적 지위도 에너지 공급 안정성에 영향을 미치는 요인으로 작용할 수 있다. 우리나라의 경제적 위상은 꾸준히 높아져 왔는데, 국제 에너지 가격이 급등하는 경우에도 우리나라는 사회적으로 필요한 에너지를 수입할 수 있는 경제적인 능력을 보유하고 있으며, 이는 에너지 시스템의 안정성이 높아진 것으로 평가할 수 있다.

과거 1차 및 2차 석유위기 시기에 비해 우리나라는 비약적으로 성장해 2015년에는 세계 11위 규모의 GDP와 세계 29위의 1인당 국민소득을 기록하고 있다. 그러므로 국제 에너지 시장의 공급위기로 석유 및 천연가스 가격이 상승하더라도 필수적으로 사용해야 할 에너지를 수입할 수 있는 경제적인 능력을 보유하고 있다고 평가할 수 있다. 국가 전체적인 에너지 공급 중단에 대한 위험은 다른 조건이 동일하다면 경제적인 상황이 열악한 국가보다 경제규모가 크고 소득이 높은 국가에서 낮게 평가할 수 있다고 생각되며, 따라서 우리나라의 에너지 시스템의 안정성은 과거보다 향상된 것으로 볼 수 있다.

이상에서 살펴본 것처럼 우리나라는 에너지 자원이 부족한 근본적인 한계에도 불구하고 비축정책의 운용, 높은 장기계약 비중, 도입선 다변화 정책 추진, 경제 및 사회의 성숙화 등의 요인으로 과거보다 에너지 수급의 안정성이 높아진 것으로 평가할 수 있다.

우리나라 에너지 시스템의 형평성

우리나라 에너지 시스템의 형평성에 대한 평가는 ‘에너지 접근성’에 대한 부문과 ‘에너지 가격’에 대한 부문에서 긍정적인 평가를 받아서 WEC 에너지 평가지수에서는 양호한 평가등급(A등급)을 받았다. 그러나 에너지 시스템의 형평성에 대한 평가는 접근성과 가격 이외에도 정량화하기

어려운 다양한 요인을 고려할 필요가 있으며, 우리나라 고유의 상황도 평가에 반영해야 할 것이다.

우리나라의 에너지 접근성에 대한 평가는 ‘전력 및 천연가스에 대한 소비자의 접근성’과 ‘서비스 품질’ 측면에서 양호한 평가를 받은 것으로 보이며, 경제적 측면(에너지 가격)에 대한 형평성도 상대적으로 낮은 수준의 전력 가격으로 인해 긍정적인 평가를 받은 것으로 여겨진다. WEC에서 평가한 우리나라 에너지 시스템의 형평성은 대체로 양호한 수준으로 보이지만, 에너지원 간 가격 차이, 발전소 건설에 따른 지역 간 갈등, 송전설비 건설에 대한 주민 불만 등 최근 우리나라에서 사회적인 문제로 대두되고 있는 이슈에 대한 개선 방안의 논의가 지속가능한 에너지 시스템 유지를 위해서 반드시 필요하다.

우리나라 국민들의 가정용 에너지원에 대한 접근성은 상대적으로 양호한 수준인 것으로 평가할 수 있다. 에너지 접근성에 대한 형평성은 정부의 에너지 공급정책에 기인하는 것으로 보이는데, 정부는 안정적 에너지 공급에 중점을 두고 정책을 추진해 왔으며, 이에 따라 전력과 가스는 공공부문을 중심으로 공급 시스템을 구축했다. 공공부문을 중심으로 공급되는 전력 및 가스 에너지를 우리나라 국민들은 보편적 서비스로 인식하는 경향이 강하기 때문에 이와 같은 에너지를 최대한 많은 가정에서 이용할 수 있도록 공급 시스템을 구축했으며, 이에 따라 전력 및 가스 에너지에 대한 접근성이 우수한 것으로 평가받고 있다.

우리나라 도시가스 보급률 추이가 <표 9>에 정리돼 있는데, 도시가스는 2015년 기준으로 전체 2,242만 가구 중 1,736만 가구에 보급돼 77.4%의 보급률을 기록하고 있다. 여기에 LPG 보급률도 21.6%로 나타나 전체 가스에너지 보급률은 95%를 웃도는 것으로 추정된다. 우리나라의 도시가스 보급률은 2005년 60.8%에서 2015년 77.4%로, 10년간 약 16.6%p의 높은

증가 추세를 보이고 있는데, 보급률의 지속적인 상승은 정부의 천연가스 보급 확대정책에 기인하고 있다.

표 9. 도시가스 보급률 추이(2005-2015)

(단위: 만 가구)

		2005년	2010년	2015년
전체 가구수(A)		1,907	2,115	2,242
보급 가구수(B)	가정용	1,089	1,379	1,657
	상업용	58	65	77
보급률(B/A)		60.8%	68.7%	77.4%

출처: 산업통상자원부, 에너지산업 주요통계 (2016.08)

전력공급의 경우에는 공기업을 중심으로 공급시스템이 구축됐으며, 도서 및 벽지 지역도 99%를 웃도는 보급률을 보인다. 이처럼 전력 및 천연가스에 대한 소비자의 접근성 확대가 우리나라가 에너지 형평성 측면에서 긍정적인 평가를 받는 주요 요인으로 작용하고 있다.

경제적인 측면에서의 에너지 형평성은 가정 부문에서 많이 사용하는 전력 가격이 다른 국가들보다 상대적으로 낮은 수준을 유지하고 있다는 점에서 긍정적 평가가 가능하지만, 다른 에너지원(석유, 천연가스)보다 낮은 가격으로 인해 에너지원 간 상대가격이 왜곡되고 전력이 과도하게 소비된다는 문제점이 제기되고 있다. 일부에서는 전력 가격이 석유 및 가스 가격보다 저렴한 상황을 두고 “수돗물보다 생수를 낮은 가격으로 판매하는 것과 동일한 상황”이라고 표현하고 있다.

표 10. 주요국 가정용 에너지 가격 비교(2015년)

(단위: US\$/toe)

	2015				
	석유	가스	전력	전력/석유	전력/가스
캐나다	956.4	346.9	1,246.2	1.30	3.59
덴마크	1,554.3	1,131.5	3,923.0	2.52	3.47
프랑스	917.3	964.4	2,110.2	2.30	2.19
독일	740.0	1,012.5	3,803.1	5.14	3.76
일본	819.6	1,464.6	2,617.7	3.19	1.79
한국	1,185.9	753.4	1,194.3	1.01	1.59
노르웨이	1,417.4	x	1,099.1	0.78	-
영국	805.2	955.9	2,738.3	3.40	2.86
미국	822.2	442.3	1,473.3	1.79	3.33
OECD 유럽	860.8	932.7	2,529.2	2.94	2.71
OECD 전체	858.8	658.5	1,870.4	2.18	2.84

출처: IEA, Energy Prices and Taxes (2016.4Q)

우리나라와 주요 OECD 국가들의 가정용 에너지 가격이 <표 10>에 나타나 있다. 우리나라의 가정용 전력 가격은 OECD 국가들에 비해 낮은 수준으로 전체 OECD 국가 평균의 약 64% 정도를 기록하고 있으며, 가정용 가스 가격도 일본과 유럽지역 OECD 국가들보다 낮은 수준을 보이고 있다. 반면 우리나라의 가정용 석유제품 가격은 OECD 평균보다 약 38% 높은 것으로 나타나고 있다.

<표 10>에서 보듯, 우리나라의 석유 및 가스 가격 대비 전력 가격의 비율은 OECD 국가 평균의 약 50% 수준인 1.01, 1.59로 각각 나타나고 있

다. 우리나라의 상대적으로 저렴한 전력 가격은 전력소비가 많은 가계의 에너지 소비지출 부담을 낮춰주는 역할을 하지만, 에너지원 간 가격 형평성을 왜곡시키는 문제의 원인으로 지적되고 있다.

최근 25년간 우리나라 가정·상업용 에너지의 소비 비중 변화가 <표 11>에 정리돼 있는데, 소비 비중 변화의 특징으로 석유 및 석탄 비중의 급격한 감소와 전력 및 천연가스 비중의 급격한 증가를 꼽을 수 있다.

표 11. 가정·상업용 에너지 소비 비중 변화(1990-2016)

에너지 분야	1990년 비중(A)	2016년 비중(B)	변화 (B-A)
석유	40%	15%	-25%p
석탄	41%	2%	-38%p
천연가스	4%	35%	+31%p
전력	11%	44%	+33%p

출처: 에너지경제연구원, 에너지통계월보 (2017.04)

1990년과 2016년의 가정·상업용 에너지 소비 비중 변화를 살펴보면 1990년에는 석유와 석탄이 각각 40%, 41%의 비중을 차지하고 있었지만, 2016년에는 15%, 2%로 급격하게 감소했다. 반면, 같은 기간 동안 천연가스는 4%에서 35%로, 전력은 11%에서 44%로 가파르게 증가했다. 이와 같은 가정·상업용 에너지 소비 비중의 급격한 변화의 원인으로 상대적으로 저렴한 전력 가격과 정부가 추진한 천연가스 공급 확대 정책이 거론되고 있다. 우리나라 전력 가격이 낮은 수준을 유지할 수 있는 가장 큰 원인으로 발전연료에 부과되는 낮은 수준의 세금을 꼽을 수 있다.

이러한 에너지 상대가격의 왜곡 현상은 동일한 양의 에너지를 소비하는

경우에도 전력을 많이 소비하는 가계와 다른 에너지를 많이 소비하는 가계의 경제적인 형평성을 악화시킬 수 있다는 점이 문제점으로 지적된다.

그러므로 에너지원의 상대가격 왜곡으로 나타나는 우리나라 가계의 에너지 소비지출 부담의 형평성에 대해 살펴볼 필요가 있는데, 우리나라 가계의 소비지출에서 에너지에 대한 지출이 차지하는 비중이 <표 12>에 나타나 있다. 2012년 가계 소비지출 자료를 분석해보면, 전체 소비지출에서 에너지부문 지출이 차지하는 비중은 10.58%에 이르며, 수송용과 가정용 에너지에 대한 지출이 각각 5.5%와 5.08%로 나타났다.

표 12. 가계 에너지 소비지출 현황(2012년)

(단위: 만 원)

평균 소비지출	에너지 지출	수송용 에너지	가정용 에너지
2,543	269 (10.58%)	140 (5.50%)	129 (5.08%)

출처: 에너지경제연구원, 가계 에너지 소비지출 부담의 형평성 추정을 위한 연구 (2013.08)

가계의 에너지 소비지출 형평성을 살펴보기 위해서는 가계의 경제적 지위에 따른 소비지출을 먼저 살펴볼 필요가 있다. 가계의 경제적 지위는 가계의 소득 또는 소비 수준에 따라 분류할 수 있는데, 아래의 분석에서는 ‘소비지출 수준’을 잣대로 사용하고 있다.

<그림 1>은 가계의 소비지출 수준에 따라 10개의 분위로 나누고, 각 분위에 속한 가계의 평균적인 에너지 부문 소비지출 비중과 수송용/가정용 에너지의 구성 비율(비중)을 그래프로 표시한 것이다. 소비지출 수준이 가장 낮은 1분위에 속한 가계는 총 소비지출에서 에너지 소비지출이 차지하는 비중이 13.2%를 기록하고 있으며, 가계의 소비지출 수준이 증가할수록 에너지 소비지출 비중은 감소하는 모습을 보인다. 에너지 소비지출 중 수

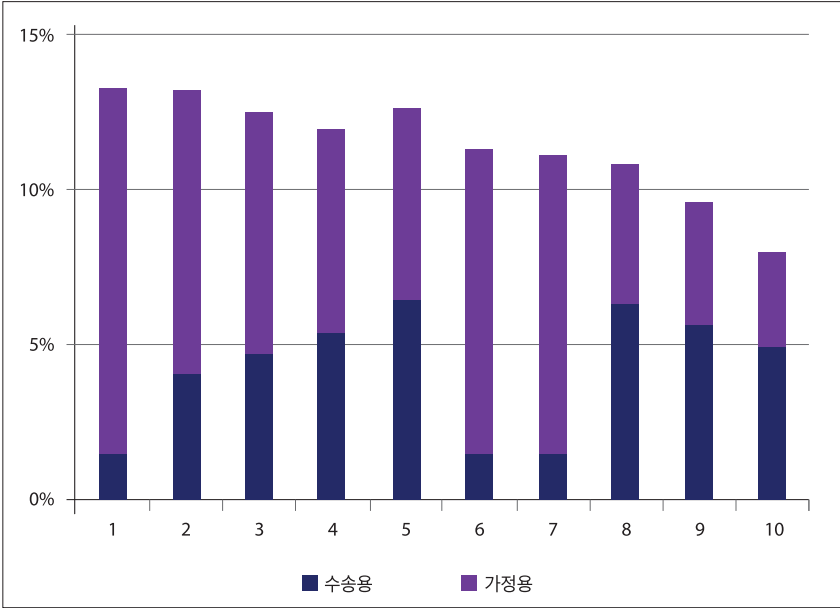


그림 1. 분위별 가계 에너지 소비지출 비중 및 수송용/가정용 비율(2012년)

출처: 에너지경제연구원, 가계 에너지 소비지출 부담의 형평성 추정을 위한 연구 (2013.08)

송용/가정용 에너지의 구성 비율은 가계가 속한 분위에 따라 큰 차이를 보인다. 1분위에 속한 가계는 평균적으로 전체 에너지 소비지출에서 가정용 비중이 약 88%를 차지하고 있지만, 가계의 소비지출 수준이 증가할수록 가정용 에너지 소비지출 비중은 감소해 10분위에 속한 가계의 경우에는 가정용 에너지의 비중이 약 38%에 그치고 있다.

가계 에너지 소비지출 부담의 형평성 추정은 다양한 방식으로 가능하지만, 소득의 형평성 추정 시 가장 광범위하게 사용하는 지니계수 및 로렌츠곡선과 유사한 방법을 이용해 살펴보도록 한다. 형평성이란 상대적인 개념으로 평등(equality)을 강조하는 경우에는 가계의 경제적 능력에 상관 없이 절대적으로 동일한 에너지 소비지출이 형평성에 부합한다고 주장할

수 있지만, 공평(fairness)을 강조하는 경우에는 경제적 능력이 높은 가계의 에너지 소비지출 부담이 높아야 한다고 주장하기도 한다.

이 장에서 사용하는 Suits 지수는 경제적 능력 증가에 비례해서 에너지 소비지출 부담이 증가하는 것이 에너지 소비지출 형평성에 부합하는 것으로 판단하고 있다. Suits 지수의 추정 과정에서 로렌즈곡선을 도출할 수 있는데, 로렌즈곡선이 대각선의 위쪽에 위치하는 경우에는 경제적 능력이 낮은 가계의 에너지 소비지출 부담이 상대적으로 높음을 의미하며, 반대의 경우에는 경제적 능력이 높은 가계의 에너지 소비지출 부담이 높음을 의미한다. 또한, 로렌즈 곡선과 대각선 사이의 면적이 넓어질수록 낮은 계층에 속한 가계들의 에너지 소비지출 부담이 높아지는 역진적 형태의 소비 부담을 의미한다.

우리나라 가계의 에너지 소비지출 부담에 관한 Suits 지수 추정 과정에서 도출된 로렌즈곡선이 <그림 2>에 나타나 있는데, 좌측의 그래프는 총 에너지 소비지출을, 가운데 그래프는 수송용 에너지 소비지출을, 우측의 그래프는 가정용 에너지 소비지출을 나타내고 있다. 왼쪽 그래프의 로렌즈 곡선은 대각선의 위쪽에 있으며, 앞에서 설명한 것처럼 가계의 총 에너지 소비지출은 경제적 지위가 낮은 가계에 상대적으로 높은 부담이 나타나는 역진적인 성격을 가지는 것으로 보인다. 가운데 그래프의 로렌즈곡선은 S자와 같은 모습을 보이는데, 이는 수송용 에너지 소비지출 부담은 가계의 경제적 지위가 낮은 계층과 높은 계층의 경우 상대적으로 낮지만, 중간 계층의 부담이 상대적으로 높게 나타나고 있음을 의미한다. 수송용 에너지 소비에서 이러한 현상이 나타나는 것은 경제적 지위가 낮은 계층의 자동차 보유 비율이 낮기 때문인 것으로 해석할 수 있으며, 차량 보유 가구를 제외하는 경우에는 역진적인 성격을 보일 것으로 추정된다. 마지막으로 오른쪽 그래프에 나타난 가정용 에너지 소비지출 부담은 가장 역진적인

형태의 모습을 나타내고 있으며, 이와 같은 현상은 가정용 에너지가 기본적인 생활을 영위하는 데 반드시 필요한 재화라는 것을 의미한다고 해석할 수 있다.

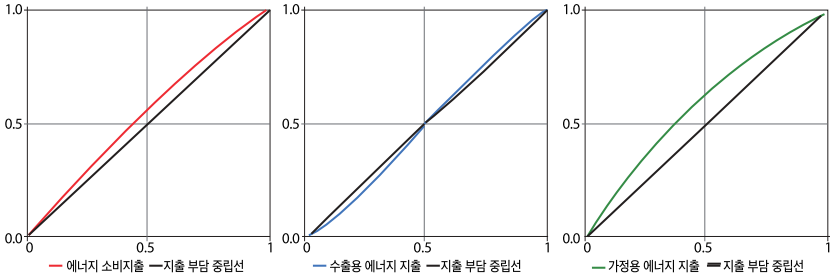


그림 2. 로렌츠곡선을 이용한 에너지 소비지출 불평등도 추정

출처: 에너지경제연구원, 가계 에너지 소비지출 부담의 형평성 추정을 위한 연구 (2013.08)

위에서 살펴본 것처럼 우리나라 가계의 에너지 소비지출 부담은 전체적으로 역진적인 구조를 나타내는 것으로 보이며, 전체적인 에너지 형평성 개선을 위해서는 다양한 방식의 사회적, 정책적 노력이 필요할 것으로 생각된다. 중간 분위에 속한 가계의 수송용 에너지 소비지출 부담이 높게 나타나는 현상을 개선하기 위해서는 수송용 에너지에 대한 세금을 내려 가격을 낮추는 방안을 고려해 볼 수 있다. 또한, 가정용 에너지 소비지출 부담의 역진성을 완화하기 위해서는 경제적 지위가 낮은 계층의 부담을 완화하는 방안이 필요하며, 최근 도입된 에너지 바우처 제도와 같은 특정 계층에 대한 선택적 지원 방안을 적극적으로 활용할 필요가 있다.

우리나라 에너지 시스템의 환경성

최근 에너지 분야에서 중요한 요소로 부각되고 있는 환경성은 지속가능한 에너지 시스템을 구축하기 위해서도 반드시 고려해야 할 요인으로 인식되고 있다. 국가 에너지 시스템이 안정성과 형평성을 확보하고 있더라도 환경에 미치는 부정적인 영향이 큰 경우에는 지속가능성이 매우 낮다고 평가할 수 있다.

우리나라 에너지 시스템의 환경성에 대한 WEC의 평가도 환경성 부문이 가장 부정적인 평가를 받고 있는데, 이러한 현상은 우리나라 에너지 소비에서 석탄 및 석유와 같은 화석연료가 차지하는 비중이 여전히 높고, 신재생에너지 비중이 작다는 점을 고려한 결과로 생각된다.

1991년 이후 우리나라의 1차 에너지 구성 변화가 <표 13>에 나타나 있다. 1991년 이후 25년간 우리나라 1차 에너지 구성 변화의 특징은 석유 비중의 지속적인 감소와 천연가스 및 석탄 비중의 증가로 요약할 수 있다.

표 13. 우리나라 1차 에너지 구성 변화 (1991-2016)

	1991	1996	2001	2006	2011	2016
석탄	23.7	19.5	23.0	24.3	30.2	27.6
석유	57.5	60.5	50.6	43.6	38.0	39.9
천연가스	3.4	7.4	10.5	13.7	16.7	15.4
원자력	13.6	11.2	14.1	15.9	12.0	11.6
신재생	0.6	0.7	1.2	1.9	2.4	5.1

출처: World Energy Council, 2016 Energy Trilemma Index (2016.10)

2016년 우리나라 1차 에너지원 구성은 석유, 석탄, 천연가스, 원자력, 신재생에너지 순으로 높은 비중을 차지하고 있으며, 환경에 미치는 부정적인 영향이 큰 화석연료(석탄, 석유)의 비중이 67.5%에 달하고 있다. 석탄의 경우에는 앞에서 살펴본 것처럼 가정용 수요가 급격하게 감소했음에도 불구하고, 발전용 수요의 급격한 증가로 인해 전체 1차 에너지원에서 차지하는 비중이 커지는 모습을 보였다.

2017년 1월 우리나라 전원별 발전량을 살펴보면 석탄이 43.5%로 가장 높게 나타나고 있으며, 원자력 27%, 천연가스 20.8%, 신재생 4.3%, 석유 3.3% 순으로 그 뒤를 잇고 있다. 우리나라 발전 부문에서 석탄과 석유의 비중이 약 47%를 차지하고 있다는 점은 에너지 시스템의 환경성 평가에 부정적인 영향을 미치게 된다. 그러나 단지 에너지원 구성에서 석탄 및 석유가 차지하는 비중만으로 에너지 시스템의 친환경성을 평가하는 것은 적합하지 않다는 의견도 제시되고 있다. 예를 들면 석탄발전의 경우에도 노후 발전소와 친환경 기술을 사용하는 신규 발전소는 환경성 측면에서 큰 차이가 발생할 수 있다. 그러므로 에너지 시스템의 친환경성을 살펴보기 위해서는 에너지 소비 측면에서의 효율성과 친환경 기술의 수준 등도 같이 고려되어야 한다.

지속가능한 에너지 시스템을 구축하기 위해서 과거에는 안정성 및 경제성과 같은 요인들이 중요시됐지만, 최근에는 친환경적인 에너지 공급 및 소비 환경이 조성돼 있는가가 중요하게 다뤄지고 있다. 환경성 측면에서 에너지 시스템의 지속가능성을 논의하기 위해서는 먼저 에너지와 관련된 환경오염에 대한 정의를 명확하게 하고 환경오염 물질을 측정하는 시스템과 데이터베이스를 개선해야 한다. 이산화탄소와 같은 온실가스 이외에도 에너지 생산 및 소비 과정에서 발생하는 다양한 환경오염 물질에 대한 측정 및 평가 기준을 마련하는 것이 선행되어야 향후 정책 방향에 대한

다양한 논의가 공공-민간 부문에서 이루어질 수 있을 것이다. 최근 우리나라에서 사회적인 문제로 부상하고 있는 미세먼지와 관련된 문제해결 과정에서 “정부가 환경에 대한 데이터를 축적, 평가, 공개하고 정책방향을 수립하는 데 있어 민간부문과 협력하는 노력이 미흡했다”는 평가가 제기되고 있다. 공공부문과 민간부문이라는 두 개의 수레바퀴가 조화를 이뤄야 에너지의 환경성을 높게 유지할 수 있다는 것을 고려할 때, 앞으로 이와 같은 문제점에 대한 개선이 필요하다고 생각된다.

또한, 에너지 시스템의 친환경성을 높이기 위해서는 에너지 소비의 효율성에 대한 고려가 필요할 것으로 여겨진다. 에너지 소비의 효율성을 높이면, 동일한 목적을 위한 사용되는 에너지 총량을 줄일 수 있으며, 이는 에너지 생산에서 발생하는 환경 피해를 줄일 수 있는 유용한 수단으로 생각된다. 그러므로 에너지 시스템의 친환경성을 높이기 위해서는 생산부문에서 친환경 기술을 개발하는 것 못지않게 에너지 소비의 효율성을 높이는 기술을 개발하는 데도 노력을 기울여야 한다. 또한 에너지 소비의 효율성을 높이는 기술의 수준도 에너지 시스템의 환경성 평가에 반영할 필요가 있을 것이다.

지금까지 에너지 시스템의 지속가능성을 평가하는 방법과 우리나라 에너지 시스템의 지속가능성에 대해 살펴보았다. 앞에서 언급한 것처럼 “사회적, 경제적, 환경적 측면에서 안정성이 확보되는 것이 지속가능한 에너지 시스템”이라고 정의한다면, 이 가운데 특정한 부문을 지나치게 강조하는 것은 오히려 에너지 시스템의 지속가능성을 훼손할 수 있다는 점을 인식해야 한다. 그러므로 우리나라 에너지 시스템의 개선을 위해서는 다양한 요인들이 조화를 이룰 수 있도록 추진할 필요가 있으며, 민간과 공공부문이 협력해 우리나라 에너지 시스템의 환경성, 안정성, 경제성, 형평성이 모두 개선될 수 있는 방안에 대한 지속적인 논의가 필요할 것으로 생각된다.

▲ 도움받은 글들

산업통상자원부. 『에너지산업 주요통계』, 산업통상자원부, 2016.

에너지경제연구원, 『에너지통계월보』, 2017년 1월호~6월호.

에너지경제연구원. 『가계 에너지 소비지출 부담의 형평성 추정을 위한 연구』. 에너지경제연구원, 2013.

IEA, *Energy Prices and Taxes: 2016 4Q*, 2017.

World Energy Council, *2016 Energy Trilemma Index*, 2016.

제3장 에너지 의사결정 주체

허은녕
서울대학교



에너지 의사결정 주체에 대한 이슈 제기

지속가능발전목표(SDGs)의 7번 목표(SDG 7)는 “모두를 위한 적정가격의 신뢰할 수 있고 지속가능하며 현대적인 에너지에 대한 접근 보장”을 주요 내용으로 하고 있다. 이러한 목표가 포함하고 있는 속성 중 하나가 바로 구성원의 적절한 의사결정 절차이다. 일반적으로 한 국가의 에너지 인프라 구성 초기 단계에는 정부의 주도로 에너지 인프라의 구축이 이루어지지만, 충분한 공급 옵션이 시민들에게 주어질 때는 소비자인 시민이나 산업의 의견, 나아가서 소비자의 에너지 선택과정에서의 참여가 더욱 중요하게 다루어진다.

한국 역시 경제개발 시기에 중앙정부 주도로 건설되고 관리되는 이른바 단일 네트워크 시스템으로 에너지 시스템이 만들어졌으며, 정부에서 지자체, 산업 및 시민으로 가는 단방향의 형태를 띠고 있다. 반면 유럽 국가들의 경우는 에너지 시스템이 지방별로 먼저 건설되어 나중에 국가 시스템으로 합쳐진 경우가 많으며, 의사결정이 지방이나 국민에 이양된 형

태의 분권형 시스템을 보인다.

에너지와 관련한 가장 뜨거운 이슈 중 하나인 기후변화 협상에서도 소비자의 선택 문제를 강조하고 있다. 기후변화 협상은 에너지 공급원을 제약하는 것이자 동시에 새로운 에너지 공급 시스템에 대한 선택을 요구하는 것이기에, 선진국들은 기후변화 대응 및 기술 개발, 그리고 에너지 전환 등 에너지 이슈에 대한 국민 의견의 반영 정도를 늘리는 방향으로 논의를 지속적으로 이끌어가고 있다. 특히 재생에너지의 경우 에너지원이 가지는 특성상 단위규모가 작아도 되기에 국가주도형이 아닌 분권형 설치가 가능하며, 이러한 특성으로 프로슈머(prosumer) 제도 등 시민이 직접 본인이 사용할 에너지에 대한 의사결정을 할 수 있는 시스템의 구축이 증가하고 있다. 한편 정보통신기술(ICT) 및 스마트 그리드(Smart Grid, 지능형 전력망)와 같은 기술의 개발 또한 에너지 소비의 쌍방향 의사전달을 보다 손쉽게 만들어 주고 있다.

이에, 여기서는 SDG 7의 내용 중 한국에서 논의가 필요한 에너지 의사결정 부분에 대해 여러 사례를 들어 설명해본다. 특히 우리나라 지방자치단체 중에 스스로 에너지를 선택하고자 노력하는 사례들을 소개하고, 또한 외국의 대표 사례인 독일의 LEEN 사업을 소개한다.

‘에너지 의사결정 주체’라는 주제와 관련해 첫 번째로 이야기하고자 하는 논점은 바로 SDG 7에 나온 내용이 국민의 권리인가 하는 점이다. 즉, 시민의 에너지 소비를 보편적 서비스이거나 권리로 보아서 국가가 시민이 원하면 서비스해야 하는 형태의 의사결정 과정으로 가야 하는지, 아니면 시장에서의 상품 선택과 같이 에너지를 일반적인 재화(財貨)로 보고 시민 개개인이 상품의 구매결정을 주도하는 일반적인 형태의 의사결정 과정으로 가져가야 하는지에 대한 논의이다. 다시 말해, 시민(지방자치단체)의 에너지 선택은 보장되어야 하는가, 아니면 노력해 구득해야 하는가의 문제

이다. 또한, 만약 보장이 된다면 국가는 시민이 원하는 에너지를 공급해야 하는지, 아니면 국가가 단순히 기초적인 에너지 공급만 하면 되는지에 대한 내용이 되겠다.

박스 1

보편적 서비스(Universal Service)

보편적(普遍的) 서비스란 구성원 누구에게나 골고루, 그리고 평등하게 제공되는 서비스를 말한다. 보편적 서비스의 개념은 19세기 말 교통 부문에서 처음 시작됐고, 통신 부문에서는 미국 AT&T사가 미국 전화 시장의 독점을 정당화하는 과정에서 본격화됐다. AT&T사는 독점 구조 아래 전화망을 전국적으로 확대하며, 적절한 요금을 부과해 전 국민에게 전화 서비스의 혜택을 제공하겠다는, 독점을 전제로 하는 기업 목표를 세운 바 있다. 한국에서는 교통이나 통신은 물론 전기, 수도 등이 보편적 서비스와 유사한 형태로 운영되고 있다. 그러나 21세기의 산업들은 독점보다는 경쟁구조를 기본으로 하고 있어서, 최근에는 ‘좀 더 향상된 보편적 서비스’를 의미하는 ‘고도(enhanced) 보편적 서비스’라는 개념이 등장하고 이를 토대로 하는 제도개선 작업이 추진되고 있다.

우리나라에서는 전기, 수도, 교통 등을 일반적인 재화(財貨)로 보기보다는 국가가 제공하는 공공서비스의 개념으로 인식하고 있다. 비근한 사례로 전기가격과 수도가격을 전기세, 수도세로 부르는 국민들이 상당수이다. 실제로 전기와 수도에는 세금이 붙지 않고 오히려 공급에 필요한 원가 이하로 국민에게 공급되고 있는데도 정부가 세금을 부과하고 있다고 인식하고 있는 것이다. 이는 해당 산업을 산업(産業, industry)으로 보지 않고 공공서비스(公共서비스, utility)로 보는 것과 상통한다. 오랫동안 국가가 책임지고 전국을 아우르는 단일망을 구축하고 해당 서비스를 제공한 것에서 그 이유를 찾을 수 있다.

이러한 인식은 지난 수십 년 동안 국가가 국민과 특히 산업계에 수도

와 전기를 싸게 공급해 경쟁력을 유지하게 만드는 정책을 지속해 온 것이 그 기반이기도 하지만, ‘봉이 김선달의 대동강 물 이야기’에서도 나타나듯이 한국인의 정서에 자리 잡고 있는 논리로도 이해할 수 있다. 문제는 이로 인해 전기 등 에너지원이 일반적인 재화로서의 특성이 제한되는 부분이 많이 발생하게 된다는 점이다. 전기, 수도 등은 거래가 이루어지지 않으며, 선택도 불가능하다. 정부가 계획하고 시행하며, 국민은 그 결과물을 사용한다. 실제로 정부의 산업통계자료에서도 전기, 수도, 가스 등 세 분야는 일반 산업과 별도로 분류, 정리돼 있기도 하다.

한편, 환경권이라는 새로운 개념이 자리 잡으면서, 국민들의 권리에 대한 욕구는 점점 높아지고 있다. 환경권은 일조권(日照權)이 대표적인 개념인데, 전기 및 수도 등과 관련한 권한이 이러한 환경권과 같이 국민의 선택이 가능한 범주로까지 확장될 수 있는지가 쟁점이 된다. 여기서 가능한 국민의 선택은 다시 크게 두 가지의 극단적인 형태로 나누어 볼 수 있다. 국민 스스로 알아서 선택하겠다는 형태와 국가(정부)가 알아서 원하는 대로 공급해달라고 요구하는 쪽이다.

지금까지는 후자가 지배적이었다. 다행인 것은 지금까지 이들의 결과가 매우 좋았다는 것이다. 전기와 수도, 가스 모두 한국의 인프라 시스템과 서비스는 세계 최고 수준이다. 그러나 국민이 스스로 선택할 수 없다는 문제와 환경의 문제가 동시에 제기되면서 물은 생수나 정수기 등으로 선택지를 넓혔지만, 전기와 가스는 그렇지 못한 상태이다.

‘에너지 의사결정 주체’라는 주제와 관련해 두 번째 논의의 주안점은 다변화 방식, 즉 국민의 선택이 보장되는 방식이다. 여기서는 지방자치단체가 에너지 관련 의사결정을 시행하는 사례를 살펴본다. 현재 한국은 광역자치단체별로 지역 에너지계획을 가지고 있는데, 최근 서울, 경기도 등 광역자치단체들이 중앙정부와 연계하거나 별도로 에너지 관련 사업과 제도

를 기획하고, 이를 실천하고 있다. 그리고 이들 기획과 사업이 광역자치단체장 공약 및 예산 배분 과정에도 나타나고 있다. 이러한 형태의 에너지 사용 방식을 아우르는 개념으로 ‘공동체 에너지’라는 개념이 있다.

박스 2

공동체 에너지(community energy)

지역사회 에너지 문제를 지역주민의 참여로 결정하고 지역 내에 설치가 가능한 에너지원을 이용해 에너지를 생산하고 지역의 에너지 자립도를 제고하고자 하는 노력을 일컫는다. 일반적으로 공동체 정신의 회복을 목표로 하고 경제적 편익과 환경적 효과를 함께 영유할 수 있는 지속가능한 에너지 시스템을 지향한다. 특히 재생에너지원 사용이 손쉬워지면서 확대되고 있다. 공동체에 의한 재생에너지 시설의 소유와 통제, 에너지전환 실험 과정에서의 새로운 주체, 정체성의 형성을 적극적으로 포착하는 개념이다.

현재 우리나라 광역자치단체에서 수립해야 하는 지역 에너지계획에 관한 내용은 「에너지법」, 「에너지이용 합리화법」, 「집단에너지사업법」, 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 등에 모두 명시돼 있다. 각 광역자치단체는 이러한 법들을 바탕으로 지역 에너지계획을 수립해 중앙정부에 제출한다. 지역 에너지계획은 중앙정부 위주의 에너지계획을 지양하고 지역적으로 차별화된 에너지 정책을 시행함으로써 국가의 에너지정책목표를 효과적으로 달성할 수 있게 한다는 목표를 가지고 있다.

에너지법에 따르면 지역 에너지계획은 5년마다 5개년 이상의 계획을 세우는 것을 원칙으로 하며, 주요 6개 에너지 부문에 대한 대책을 포함해야 한다. 현행 지역 에너지계획에서 다루고 있는 주요 내용의 구성 및 분량은 지역별로 상이한데, 에너지 수급 추이 전망, 온실가스 감축 대책, 에너지 이용효율화 대책, 신·재생에너지 및 미활용에너지 대책들이 공통으로 다루어지고 있으며, 지역특화사업 및 로드맵 작성 등이 선택적으로 포함되는 형태이다.

- 지역특성 및 에너지 수급 분석

- 단계 1. 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징
- 단계 2. 지역 에너지 수급 체계 분석 및 수요 전망

- 지역에너지 대책 수립

- 단계 3. 에너지 안정적 공급 대책
- 단계 4. 신·재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책
- 단계 5. 에너지 이용합리화 대책
- 단계 6. 온실가스 감축 대책
- 단계 7. 집단에너지 공급 대책
- 단계 8. 미활용에너지원의 개발사용 대책
- 단계 9. 기타 지역에너지 대책

- 자체 평가 시스템 방안

- 단계 10. 자체 평가 시스템 대책

그러나 이들 광역자치단체가 작성한 지역 에너지계획은 실제로는 아무런 영향력이 없다. 중앙정부가 해당 계획에 따라 예산을 지방자치단체에 배정하는 것이 아니고 별도의 사업을 개별로 심사해 예산을 배정하기 때문이다. 에너지 의사결정에 있어서 광역자치단체가 실효적으로 의사결정에 참여하려면 우선 국가 에너지기본계획과 광역자치단체의 지역 에너지 계획이 유기적으로 연계될 수 있는 체제 구축이 필요하다. 중앙정부가 작성하는 국가 에너지기본계획이 국가 차원에서 시행하는 상위개념의 총론적인 기본계획이라면 지역 에너지계획은 광역자치단체 차원에서 국가 에너지계획에 준하여 지역특성에 따라 시행하는 실행계획이 담긴 각론적인 방안을 마련하는 계획이기 때문이다.

또한, 지역 에너지계획과 실제 집행 사업 간의 간극을 축소할 수 있는

제도적 장치가 필요하다. 현재 지역 에너지계획은 부문별 대책의 정량적인 목표가 설정돼 있지 않아 계획 실행의 추진 체계를 세우는 데 미흡하다. 따라서 실제로 지방자치단체에 에너지 의사결정 권한을 이양하기 위해서는 지역 에너지계획 표준화를 통해 미흡한 부분을 체계적으로 보완하고, 이를 통하여 국가 에너지기본계획의 정책 기조를 반영함과 동시에 지역 에너지계획에 대한 지자체의 실제 추진 의지를 확인하는 과정이 필요하다.

다음 장에서는 국내 광역자치단체 중 자체적인 에너지계획 부문에서 가장 앞서 있는 경기도와 서울시의 사례를 살펴본다. 아울러 선진국 사례 중 대표적인 성공 사례로 평가받는 독일의 LEEN(Learning Energy Efficiency Network) 사업에 대해서 알아본다.

우리나라 지방자치단체의 에너지 의사결정 사례

경기도 및 안산시 사례

Q 사례 1. 경기도 사례 (경기도 주도형 에너지 사업)

지역 주도의 에너지 비전 수립: 경기도 에너지 비전 2030 선포

2015년 6월 25일, 경기도 에너지 비전 2030 선포

경기도는 전국에서 가장 많은 전력을 소비하는 지자체로서, 전력자립도가 2013년 기준 29.6%에 그쳐 전력소비량의 70%를 다른 지역의 생산에 의존하고 있다. 그러나 지역 간 에너지 불평등 문제 등으로 에너지 정책 전환을 위해 ‘에너지 비전’을 선포하고 실천전략을 수립해 현안 개선에 나서고 있다. 경기도는 2030년 전력자립도 70%, 신재생에너지 발전 비중 20%, 에너지 효율 향상 20%를 목표로 하는 ‘에너지 비전 2030’을

선언하고, 이를 실행하기 위한 인프라와 거버넌스를 구축해 사업을 추진하고 있다.

표 1. 2016년 경기도 에너지센터 사업 내용 (4대 분야 12개 사업)

세부사업	주요 내용	
에너지 네트워크 구축 (4)	1	경기도 에너지센터 개소
	2	에너지 산학연관 워크숍 개최
	3	에너지 관련 시민단체 협력체계 구축
	4	과제기획 컨설팅 지원
에너지 비전 확산 및 역량강화 (6)	5	신재생에너지 관련 에너지 사진 공모전 개최
	6	에너지의 날 행사 개최
	7	경기도 에너지 사업 홍보
	8	도민 에너지 자립마을 지원
	9	에너지기업 맞춤형 지원
	10	지역에너지 교육 및 홍보
에너지데이터센터 구축 및 운영 (2)	11	에너지센터 홈페이지 구축, 에너지 통계자료 및 연구보고서 작성
	12	신재생에너지 설비 모니터링 시스템 운영
민간 에너지 투자 촉진 (4)	13	에너지 진단 원-스톱 지원
	14	에너지 효율 개선 지원
	15	신재생에너지 보급 지원
	16	신재생에너지 투자 증개소 운영

출처 : 경기도, 2017년 경기도 에너지센터 세부 추진계획서

경기도는 먼저 에너지 비전의 목표 달성을 위해 도민, 기업 등 민간 참여를 활성화하고 실천 사업을 추진할 기구로 에너지센터를 설립했다. 경기도 에너지 조례에 의해 에너지 이용 합리화, 신재생에너지의 이용 및 보급을 전문적이고 효율적으로 추진하기 위해 전국 지자체 최초로 에너지 비전 실행기구를 설립한 것이다. 경기도는 분권형 지역에너지 확대를 위해 에너지 효율 개선 시설에 대한 민간투자를 촉진하며 지역에너지 전환

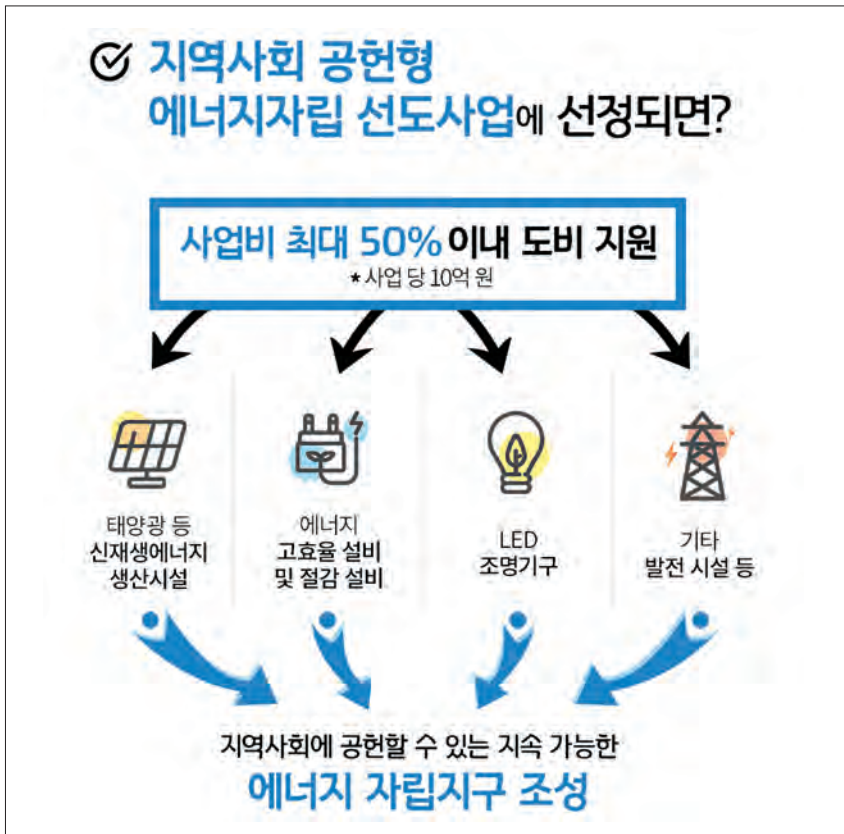


그림 1. 지역사회 공헌형 에너지자립 선도 사업

출처: 경기도청 홈페이지

사업의 활성화를 기대하고 있다.

경기도는 또한 ‘지역사회 공헌형 에너지자립 선도 사업’을 실시했다. 이 사업은 ‘경기도 에너지 비전 2030 계획’에 의거해 산업·마을(주거)·관광·물류단지 등의 다양한 지역에 에너지자립시설을 설치하고, 시설 운영으로 발생하는 유·무형의 이익으로 지역사회에 공헌하는 방식의 ‘에너지 자립지구’를 조성하는 사업이다. 시·군과 주민, 기업이 함께 만들어가는 지속가능한 에너지 정책으로 지역사회에 공헌할 수 있는 사업으로, 총 30건의 사업계획을 응모 받아 안산, 남양주, 포천, 양평, 수원, 화성, 구리 등 7개 시·군지역의 14개 사업을 선정했다. 경기도는 지역사회에 공헌할 수 있는 8개 유형의 모델에서 총 ‘6MW 전력생산 시설’ 확충 효과를 거둔 것으로 평가하고 있다.

표 2. 2016년 지역사회 공헌형 에너지자립 선도 사업

연번	신청기관	사업명	사업유형
1	시민햇빛발전소 및 신재생에너지 교육 및 홍보사업	안산시민 햇빛발전 협동조합	지역사회 이익 공유
2	ICT융복합공동주택 네가와트 발전소 조성	안산시, 15개 아파트단지	신산업 도입
3	산업단지 에너지스마트팩토리 구축	반월시화산업단지 9개사	효율개선
4	남양주 다산신도시 에너지혁신공원 시범사업	경기도시공사	주민편의 개선
5	태양광 발전시설 및 에너지효율시설 설치	유진에너지팜	지역사회 이익 공유
6	관광·산업·교육시설 에너지자립사업	포천시, 대진대학교, 청우식품	신산업 도입
7	친환경농산물산지유통센터 태양광 발전시설 설치	양평군	경관 및 환경 개선

출처: 경기도청 홈페이지(선도 사업 지원공고 내용을 바탕으로 재구성)

경기도는 또한 시·군 에너지자립 실행계획을 수립하고 있다. 민·관 협치를 통해 경기도 내 지역 에너지계획을 세우는 것이다. 도내 15개의 지자체가 함께 지역 에너지계획 수립 용역을 통해 각 지자체, 그리고 각 마을에서 필요한 과제를 찾아가고 있다. 도내 지자체 공무원 및 지방의제21 등의 시민사회단체들이 모여 지역에너지 계획에 담아야 할 과제와 협력 방안을 토론하는 등 수립 과정에 참여했다(2016년 8월 10일 토론회 실행, 2016년 11월 8일 대한민국에너지대전에서 세미나 실시). 주요 사례로 군포시의 지속 자립 가능한 지역에너지 실행계획, 광명시의 에너지 자립 및 주민참여형 지역에너지 계획 수립, 김포시, 구리시, 양평군의 에너지 자립 도시 실행계획 수립, 시흥시, 여주시의 지역에너지 기본계획 수립, 안산시의 대부도 탄소제로도시 조성을 위한 에너지 자립 인프라 구축 및 실행 방안 수립, 안성시의 에너지 자립 실행계획 등이 있다.

또한 경기도는 2020년까지 경기도 에너지 전환마을 100개 및 에너지 협동조합 100개를 조성하려고 한다. 이 프로젝트에는 도시가스 미보급 지역, 임대주택 등 난방비 부담으로 적절한 에너지 서비스가 제공되지 못하는 지역 및 계층의 에너지 서비스 향상 사업 등이 포함돼 있다. ‘신재생에너지 투자 중개소’도 운영하고 있다. 도내 공공 유희부지에 해당하는 하수처리장(124개소), 공공기관(70개소), 공립학교(557개소), 정수장(37개소) 등 788개소 부지를 활용해 신재생에너지 발전 설비를 보급할 수 있도록, 신·재생에너지 수요자(도내 유희부지 소유자)와 공급자(신재생 발전사업자)를 발굴하고 상호 연결해 중재 및 협업을 할 수 있도록 지원하는 기구이다.

Q 사례 2 경기도 안산시 사례 (안산시 에너지자립 사업)

안산시는 경기도 내 지자체 중 에너지 소비량이 1~2위를 달리는 도시이다. 특히 반월시화산업단지에서 전력과 열을 주로 사용하다 보니 인구

75만 명의 도시치고는 에너지 소비량이 상당히 높다. 안산시는 기존의 소비량을 넘어설 만큼 전력자립도를 높이기 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 2030년까지 안산시는 ‘전력 자립도 200%, 신재생에너지 비중 30%’를 달성해 원전 1기에 해당하는 에너지를 줄이겠다는 목표를 갖고 있다. 이는 경기도 에너지비전 2030의 ‘전력자립도 70% 달성, 신재생에너지 비중 20% 확대’ 목표보다 더 엄격한 목표치이다. 이러한 목표가 가능한 것은 이미 안산시가 소비 전력의 84% 이상을 스스로 생산하고 있고, 신재생에너지 생산 역시 9%에 이르는 등 에너지 저력을 지니고 있기 때문이다. 이러한 목표를 달성하기 위해 공공부문은 물론 민간부문에서도 노력을 경주하고 있다.

먼저 시민들이 주체가 되는 자체 사업을 살펴보자. 대표적인 사업으로 ‘에너지 절약마을 만들기 운동’을 들 수 있는데, 이는 시민 스스로 조직한 협의체를 통해 아파트 단지별로 아파트 진단, 비전 수립, 교육사업, 가정 진단 및 주민실천 프로그램, 소등행사, 정책협의회 등의 프로세스를 진행해 ‘10만 세대 30% 에너지 절약, 20만 톤 온실가스 감축’을 추진하는 사업이다. 안산시에서는 시민 스스로 10년간 에너지 절약마을 운동을 추진해 2017년 현재 12개동 53개 아파트 4만 4,887가구가 사업에 참여하고 있다. 또한 최종 목표를 달성하기 위해 ‘2020년까지 100개 아파트, 10만 가구, 22개 동 참여, 200명의 진단 전문인력 배출’이라는 로드맵을 세워 민간 차원에서 독자적으로 계획 수립-로드맵 작성-실행의 과정을 추진 중이다. 이 운동에 참여한 시민들은 동 단위로 추진 체계를 마련해 각 동의 비전과 목표를 수립하고, 동 자체 적정 사용량 기준을 마련한 후 ‘1년 활동 추진 매뉴얼’을 제작해 운영했다. 또한 해마다 이행평가와 평가보고서를 작성해 절감 수치를 정량화하고 보고하는 체계를 갖추었다. 그 결과 연평균 4.18%의 에너지 절감 효과를 얻었고, 3년 연속 ‘에너지절약 우수아파트’

에 선정되는 기쁨을 맛보기도 했다(김성욱, 2017). 특히 ‘에너지 절약 마을 만들기 운동’은 시민이 전개한 사업이 확장되면서 안산시청의 참여를 이끌어내 시민 스스로 에너지 선택 과정을 주도하는 본보기를 보여주었고, 이러한 노력이 에너지 조례와 지역 에너지계획 수립으로 이어지면서 운동을 정책으로 만들었다는 데에 의미가 있다.

이외에도 시민주도형 사업으로서 ‘안산시민햇빛발전소’를 들 수 있다. 안산 시민들이 자발적으로 설립한 안산시민햇빛발전조합이 시민펀드를 조성해 세운 발전소로, 현재 13개소에서 1.4MW급 발전소를 운영한다. 올해 2차 시민펀드를 모집했고, 지급이율은 2년 약정 연 4% 수준으로 상당히 높은 편이다. 발전소 운영에 따른 배당금 중 일정액을 정기적인 복지금으로 출연해 에너지 취약계층에 대한 에너지 복지사업을 지원하는 등 공익성 확보를 위해 노력하고 있다. 이의 일환으로 2017년에는 행복나눔에너지봉사단에 300만 원을 기탁했다. 시에서도 이러한 노력에 호응해 ‘햇빛도시 안산’ 실현을 위해 개인주택과 아파트 베란다 및 옥상에 태양광 발전소 설치를 지원하며 전 시민의 1가구 1발전소 운영을 독려하고 있다.

다음으로 안산시가 주체가 되는 사업으로는 원전 1기 줄이기 참여 유도, 가정 및 공동주택에 LED등 보급, 에너지 다소비 가정에 대한 에너지 진단 및 컨설팅 등을 들 수 있다(김성욱, 2017). 에너지 진단 및 컨설팅 사업의 경우, 시의 주도로 2010년부터 지난해까지 에너지 다소비 가정 1만 6,000가구가 컨설팅을 받아 에너지 소비 절감 효과를 봤다. 이외에도 안산시는 신재생에너지 보급 시민펀드 활성화, 육교 등을 활용한 공공건물 태양광 발전시설 보급, 원전 1기 줄이기 에코센터 조성 등에 나서고 있다. 이 가운데 에코센터 사업은 경기도 최초로 에너지 절약기술을 활용해 제로 에너지 홍보·교육·체험관을 만드는 사업이다. 앞에서 언급한 사업들은 안산시가 스스로 발굴하거나 안산시의 재원과 사업 공모를 통해 확보한 사

업비를 이용해 시행하는 사업들이다. 이러한 노력을 인정받아 안산시는 2017년 ‘대한민국 녹색에너지 우수기업 대상’을 수상하기도 했다.

산업부문에서도 에너지 자립을 위한 노력이 활발하게 이어지고 있다. 안산시는 반월시화산업단지의 배후도시로 알려져 있고, 지금도 산업단지를 개선하고 첨단화하는 작업을 수행하고 있다. 최근 주요 산업단지에서는 에너지 절감을 위해 ‘공장 에너지 효율화 사업’을 적극적으로 추진하고 있는데, 그 대표적인 사례로는 정보통신기술을 이용해 전기 사용량을 조절하고 누수를 줄이는 ‘공장 에너지 관리 시스템’(Factory Energy Management System, 이하 FEMS)을 들 수 있다. 노후화된 중대형 공장이 많은 반월시화산업단지의 경우 FEMS 사업이 꼭 필요한 곳이라고 할 수 있다.

안산시의 FEMS 시범사업은 경기도의 ‘산업단지 에너지 스마트팩토리 구축 사업’(이하 스마트팩토리 사업)과 밀접한 연관이 있다. 스마트팩토리 사업은 ‘경기도에너지선도사업’에 따라 경기도가 시행한 대표적인 FEMS 시범사업이다. 이 사업은 경기도 에너지비전 2030의 일환으로서 중앙정부의 의지가 아니라, 경기도의 자체 계획과 예산을 통해 추진됐다. 또한 총 사업비 15억 6,000만 원 중 도비 6억 원, 자부담 10억 원을 매치해 사업을 진행했다. 이 과정에서 안산시 에너지 담당부서는 관내에서 적절한 사업체를 물색하고, 이들을 스마트팩토리 구축사업자와 연결하는 역할을 수행했다.

이 사업은 한국에너지공단에서 인증받은 전력저감 설비(유도전동기와 모터)를 구축해 최소 15%, 최대 30%의 전력을 절감하며, 고절전 에너지 효율 개선장치 적용 설비에 FEMS를 구축해 전력 소비와 온실가스 감축을 모니터링한 후 이를 데이터화할 수 있는 ICT 융·복합 시스템의 구축을 목표로 한 것이다. 또한, 이렇게 모인 자료를 토대로 피크(peak) 제어를 실시해 최고 에너지 부하 시간대에 제조업체 전력사용량 상한치를 줄임으로써 전력요금 절감을 도모했다. 실제 사업 운영 결과 연간 1~2% 에너지를 절

감해 업체 투자 대비 13~18개월 만에 실투자비를 회수하는 성과를 얻을 수 있었다(김성욱, 2017).

이러한 시도와 성과에 힘입어 안산시는 전력자립률을 2018년 95%, 2020년 120%, 2030년 200%로, 신재생에너지 전력비율은 2016년 8.85%에서 2018년 12%, 2020년 18%, 2025년 25%, 2030년 30%까지 끌어올릴 계획을 하고 있으며, 이를 통해 에너지 선도 도시로서의 위상을 확보하고자 노력하고 있다.

서울시 태양광 사업 사례

서울시 태양광 지원정책 및 도시형 공동체 에너지 확산 방안

서울시에서 ‘공동체 에너지’(community energy)의 개념을 적극적으로 활용하는 정책 및 태양광 발전을 적용하고자 하는 정책을 소개한다. 햇빛 발전시민펀드 조성, 협동조합 지원, 공동주택 옥상태양광 대여 설치 사업 지원 등 서울시의 태양광 지원책은 공동체의 결정과 참여를 통해 재생에너지 생산을 결정한다는 의미에서 ‘공동체 에너지 활성화 전략’이라 볼 수 있다. ‘미니 태양광 발전기 보급 사업’ 역시 서울이라는 대도시에서 대규모 재생에너지 생산시설 설치가 불리한 조건을 극복하고 시민들이 재생에너지 생산에 쉽게 동참할 수 있는 사업이다. 같은 아파트 주민 여럿이 공동 설치하는 경우, 혹은 ‘에너지자립마을’(마을 공동체) 주민들이 공동 설치하는 경우에 보조금을 더 지급하는 방식으로 미니 태양광 발전기를 보급해 공동체성도 함께 부여된다.

서울시의 태양광 발전 확대 정책은 시민참여를 통해 기후변화 대응과 지역에너지 전환을 추진하고자 하는 대표적인 정책이다. 미니 태양광 발전기 보급 사업은 2014년에 시작됐으며, 2017년 국고보조사업으로 채택돼 전국으로 확대 중이다. 공간과 경제적 장벽을 낮추고, 신재생에너지 생

산의 시민참여 활성화, 마을과 종교계 등 다양한 공동체의 설치 노력과 실천 사례가 등장하고 있다.

과거에 서울시가 주택에 보급해 온 태양광 발전기는 3kW급 이상이다. 그런데 3kW급 발전기 설치 시 최소 20㎡의 빈 공간(옥상, 지붕, 마당)과 600만 원 이상의 비용이 필요하고, 이사 시 이동이 불가능하다. 이러한 공간 제한과 경제적 장벽 등으로 인해 공동주택 거주자나 세입자 등은 신재생에너지 생산 참여가 힘들었다.

그림 2. 서울시 태양광 사업의 정책목표와 추진전략

<p>■ 정책목표: '20년까지 200MW 보급 85MW('14년) → 120MW('16년) → 160MW('18년) → 200MW('20년)</p>			
<p>■ 추진전략</p>			
<p>공공투자 확대</p>	<p>발전사업자 유치</p>	<p>제도적 의무화</p>	<p>시민참여 강화</p>
<p>설치가능한 모든 공공청사, 학교에 태양광 설치</p>	<p>발전차액지원, 공공부지 제공, 설치비용자 등</p>	<p>환경영향평가, 공공의무화 등 신축건물 기준 강화</p>	<p>햇빛발전 시민펀드, 태양광 미니발전소, 시민협동조합 등</p>

출처: 정희정, 전의찬 (2017)

주목해 볼 만한 모범 사례는 모든 세대가 미니 태양광 발전기를 설치한 서울시 동대문구 청량리동 소재 '홍릉동부아파트'(371세대)이다. 이 사례에서 눈에 띄는 것은 입주자대표회의에서 주민 자부담 비용을 아파트 수익 사업 잉여금에서 대납하기로 하는 등 설치 과정에서 에너지 공동체 토대를 마련했다는 점이다. 공동체에 의해 재생에너지 시설의 소유가 결정된다는 측면에서 미니 태양광 발전기 보급 사업은 서울형(도시형) 공동체 에너지 성격의 사업으로 구분할 수 있다. 중앙정부가 주도하는 에너지시스템 틀 안

에서 지방자치단체로서 한계가 있음에도, 다양한 제도 개선과 독창적인 사업 개발을 통해 괄목할 만한 성과를 내는 서울시의 ‘원전 하나 줄이기’ 정책과 더불어 태양광 발전 확대 정책이 주목 받는 이유이기도 하다. 미니 태양광 발전기 사업은 시민들이 손쉽게 신재생에너지 생산에 참여하게 함으로써 에너지전환을 위한 또 다른 실천에도 관심을 갖게 하는 촉진제 역할을 기대하게 한다. 서울시의 사업은 다음의 네 가지 형태로 지원된다.

표 3. 서울시의 태양광 발전 사업의 형태

사업	특징
1. 베란다용 미니 태양광 발전기 보급 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 주택, 아파트의 베란다 등 자투리 공간에 발전시설 설치 - 도심에 적합한 신재생에너지 보급 사업 - 전기요금 누진제 대응책으로 주목받아 호응 얻었음. - 2014년 시작, 2017년부터 국비지원 사업으로 전국적 시행
2. 공동주택 자가 소비용 태양광 발전기 대여 설치비 보조	<ul style="list-style-type: none"> - 아파트 옥상에 태양광 발전기 대여해 설치, 공용 전기로 사용 - 태양광 발전기 공동 설치, 생산된 에너지 공동 사용 과정에서 아파트 공동체 활성화 효과 - 산업부의 태양광 발전기 대여 사업과 연계, 공동주택(아파트) 공용 전기를 위한 태양광 대여 설치비 보조 - 2015년 7월 옥상 태양광 대여 사업 전국 1호 아파트 탄생
3. 햇빛발전 협동조합 지원제도	<ul style="list-style-type: none"> - 조합 햇빛발전소 참여 활성화를 위한 지원제도 - 목표: '18년까지 100개소 5.0MW - 서울형 발전차액 지원제도: 지원한도 10MW, 5년간 100원/kWh·년 (설비용량 100kW 이하 민간시설 대상) - 공공시설 대부요율 인하: 2만 원/kWh·년~2만 5,000원/kWh·년 (이전에는 공시지가로 임대료 산출, 지역별 차이가 커 불합리함. 발전용량에 따라 임대료 부과, 100kW 이하 2만 원/kWh, 100kW 초과 2만 5,000원/kWh) - 설치비 용자지원: 연이율 1.45%, 최대 1.5억 원, 설치비의 80% 이내 - 공공시설 중 태양광 발전시설 설치 가능부지 조사 및 타당성 검토 - 사업추진에 필요한 관련부서 협의 및 발전사업 허가 등 행정절차 지원 - 학교 구성원 대상 지속적인 홍보·교육 실시

4. 햇빛발전 시민펀드 조성	<ul style="list-style-type: none"> - 신재생에너지 생산에 따른 수익을 시민에게 돌려주는 시민펀드 - 2015년 태양광 발전소 4.25MW급 건설비 82억 5,000만 원 시민펀드로 조성, 예상 수익률 연 4.18%(세전) - 2017년 노을연료전지발전 사업에 투자하는 시민펀드 114억 원 조성, 예상 수익률 연 3.9%(세전)
-----------------	--

출처: 정희정, 전의찬 (2017)을 바탕으로 재구성

독일의 LEEN(Learning Energy Efficiency Network) 사업

독일정부가 추진 중인 대표적인 에너지 효율화 사업으로 LEEN(Learning Energy Efficiency Network)을 들 수 있다. LEEN은 정부와 대학, 연구기관이 각 지방의 중견·중소기업의 에너지 사용 효율화를 위해 진단과 기획 및 개선을 지원해주는 제도이다. 중앙정부가 지원하지만 사업은 지방별로 별도로 운영된다. 2002년에 처음으로 하나의 네트워크를 만든 이후에 현

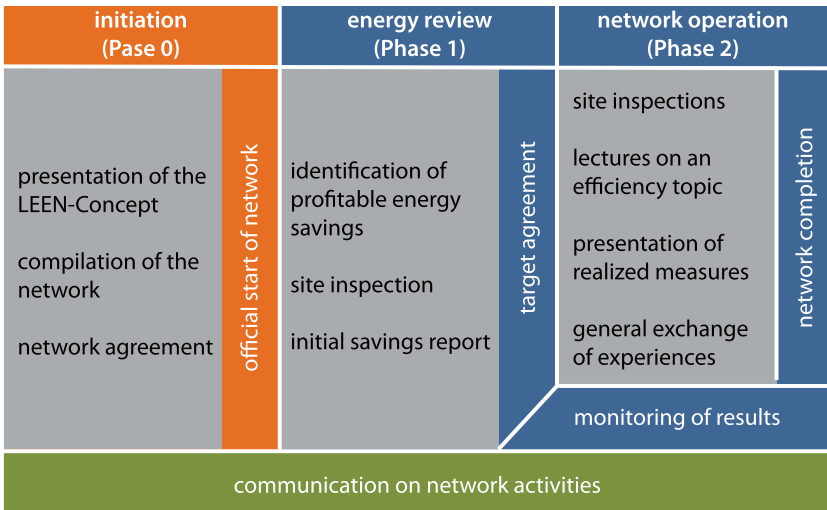


그림 3. LEEN(Learning Energy Efficiency Network)의 단계

출처: 독일 LEEN 홈페이지

재 50여 개의 네트워크가 성공적으로 운영 중이다. 이에 힘을 얻은 독일정부는 2012년부터 기존의 사업대상이던 중견기업에 더하여 소규모 기업을 대상으로 추가하고, 2017년까지 100여 개, 2020년까지 500여 개의 네트워크를 만들겠다는 목표를 가지고 적극적으로 운영하고 있다.

독일 LEEN 사업의 목표는 (중소) 기업의 경쟁력을 높이고 에너지 비용을 절감하는 정보와 경험을 공유하자는 것이다. 언뜻 보면 그냥 하나의 대표적인 산업 정책이자 에너지 정책인 듯하나, LEEN만의 특별한 특징이 있다. 그 첫 번째가 LEEN 사업의 주체가 지방별로 만들어진 유한회사, 즉 민간업체라는 것이다. 해당 지역의 10~15개 기업이 모여 하나의 회사를 만들고, 여기에 프라운호퍼(Fraunhofer) 등 독일의 연구소와 지역대학들이 필요한 기술이나 정보를 지원해 준다. 중앙정부와 지방정부는 지원하는 역할에 머문다. 일종의 민간 위탁 사업으로도 볼 수 있다. 유럽에서는 이러한 유형의 사업이 매우 흔하며, 주로 운영서비스업 형태를 띠고 있다.

두 번째 특징은 LEEN이 특정 지역의 중소기업과 마을 등 지역단위의 에너지 네트워크를 중심으로 이뤄지는 에너지 효율화를 위한 노력이라는 점이다. 에너지 절약에 나서는 LEEN 사업의 주체가 지방별로 만들어진 유한회사이며, 연구소 및 대학도 해당 지방 소속이다. 이들이 지역의 중소기업들과 함께 모여 지역의 에너지 절감을 위해 상호 정보도 교류하고 함께 노력하는 것이다. 그 덕분에 지역에 특화된 아이디어와 에너지 절약 기법이 지속해서 개발되고 또한 적용되고 있다. 즉, 독일의 LEEN은 제조업이나 컨설팅 사업이 아니고, 정보서비스업종의 형태로 운영되는 것이다. 그것도 지역별로 말이다. 정보산업과의 융합이라는 4차 산업혁명에 걸맞은 특징이며, 분산형이라는 재생에너지의 특징에도 잘 맞는다.

한국에서도 에너지절약전문기업(Energy Saving Company, 이하 ESCO)를 1992년부터 도입해 비슷한 사업을 수행하고 있다. 주로 기업을 대상으

로 에너지 사용을 종합적으로 진단하고 개선해 주는 사업이다. 열과 전기 에너지는 물론 에너지 운영 부분도 함께 다루고 있어 사업의 기획이 LEEN과 비슷해 보인다. 그러나 ESCO는 해당 업체가 스스로 대상 기업을 찾아 영업해야 하는 방식이고 특정 지역의 네트워크에 연계된 형태가 아니기 때문에, 대체로 특화된 사업모형을 만들지 못하고 중소 컨설팅 업체 수준에 머물고 있다. ESCO와 지방의 사업을 연계한다면 지방별, 사업체별로 에너지 의사결정에 참여하는 사례가 증가할 것으로 예상된다.

에너지 기술 발전과 에너지 의사결정

21세기 에너지 분야의 또 하나의 패러다임은 바로 ‘분산형’이다. 이는 특히 재생에너지 기술과 정보통신 기술의 발달 덕분에 현실화를 눈앞에 두고 있다. 재생에너지는 ‘규모의 경제’로 거둘 수 있는 효과가 작지만 관리비용이 적게 들어 마을이나 개인주택 단위의 설치가 쉽다. 따라서 중앙 정부가 일괄적으로, 그리고 대량으로 설치하는 기존의 중앙집중형 공급 방식이 아니라, 지방자치단체별로 각자의 조건에 맞는 재생에너지조합을 찾아 설치하는 방식에 적합하다. 또한, 4차 산업혁명 등 정보통신 기술이 발전되면서 적은 양의 에너지원이라도 여럿이 모여서 활용할 수 있는 일종의 공유경제와 같은 방안이 속속 개발되고 있다.

그러나 에너지 의사결정을 중앙정부가 아닌 지방자치단체나 시민들에게 이양하고자 한다면 무엇보다도 지방자치단체나 개인의 노력의 열매가 지방자치단체 또는 개인에게 돌아가도록 하는 시스템이 필요하다. 즉, 시민참여 활성화를 유도하는 에너지 요금 정책이 필요한 것이다. 한 예로 서울시에서 시민들의 미니 태양광 발전기 설치 결정에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 전기요금 절감 효과였다. 누진제의 강도가 강할수록 전기요금 절감 효과가 컸기 때문이다. 즉, 전기요금 누진제는 자가소비용 신재생에

너지의 생산으로 인한 경제적 이익을 증대시키는 역할을 하고 있으며, 이러한 누진제의 기능이 시민의 에너지 의사결정에 상당한 영향을 미칠 수 있을 것으로 보인다.

다음으로 공동체 단위의 ‘에너지 사업 참여 인센티브’가 필요하다. 공동체가 함께 신재생에너지 생산에 참여한 주민(에너지자립마을)은 그렇지 않은 일반마을 주민보다 에너지 의사결정에 참여한 데 대한 후회와 동요가 적었다. 공동체 단위로 미니 태양광 발전기를 공동 설치하도록 인센티브를 지급하는 등의 공동체 에너지 활성화 전략은 에너지 의사결정 과정에 대한 시민참여를 확대하는 데 도움이 될 것이다.

마지막으로 ‘자발적인 실험 성과’와 ‘혁신적인 모델 확산’이 필요하다. 가령 미니 태양광 발전기와 같은 새로운 자가발전 설비가 만들어졌을 때, 마을 주민들이 스스로 연구원이 되어 발전 설비에 대한 교육을 받고 이를 직접 설치해 써보고 기업에 의견을 제시한다고 쳐보자. 해당 기업은 주민 의견을 반영해 마을에 맞는 제품을 개발할 것이고, 이는 분명 에너지 비용 절감은 물론 공동체의 에너지 의사결정 참여에 영향을 미칠 것이다. 이러한 것이 바로 ‘자발적인 실험 성과’라고 할 수 있다. 또한 현재 농업 부문에서 일어나고 있는 마을별 사업 모델의 개발 및 변화 사례는 에너지 부문에서도 적용이 가능할 것이다. 지역 에너지협동조합의 설립, 사회공헌활동과 연계한 사업기금 마련 등의 정책이 여기에 포함되겠다.

다양한 첨단 정보통신 기술이 에너지 분야에 적용되고 지자체 및 시민 등 개별 주체들이 에너지의 선택에 대한 의사결정을 더욱 활발히 할 수 있도록 하려면, 중장기적으로 에너지의 안정적인 확보 및 기후변화협약 대응 대책은 정부가 수립하고, 실제 시행은 에너지 정책의 분권화를 통해 지방자치단체가 맡아, 산업계가 새로운 산업과 시스템을 건설할 수 있도록 길을 열어주는 것이 중요하다.

▲ 도움받은 글

- 경기도. 2017년 경기도 에너지센터 세부 추진계획서. 2017.
- 경기도. 2016년 경기도 에너지센터 세부 추진계획서. 2016.
- 경기도. 경기도 에너지 기본 조례, (제정) 2015-03-03 조례 제 4871호. 2015.
- 고재경, 이우평. 『경기도 에너지 비전 수립에 관한 연구』. 경기연구원 정책연구, 2015.
- 고재경. 『경기도에너지 전환을 위한 5대 전략』. 경기연구원 정책브리프, 2014.
- 김성욱. 『안산시의 에너지자립 노력』. 안산산업경제혁신센터 세미나. 안산시, 2017.
- 정희정, 전의찬. 『서울시 태양광 지원정책과 도시형 ‘공동체 에너지’ 확산방안』. 2017년 학술대회 초록집, 한국기후변화학회, 2017.

웹사이트

- 경기도청. 경기도 에너지 비전 2030 주요내용. goo.gl/gnocnc
- 경기도청. 지역사회 공헌형 에너지자립 선도사업 지원공고. <http://www.gg.go.kr/>
- 경기도 에너지센터 홈페이지. <https://www.ggenergy.or.kr/>
- 독일 LEEN 홈페이지. <http://leen.de/>
- 독일 LEEN GmbH 홍보자료. https://www.youtube.com/channel/UCxRaE_Zi8X4fuJONdEB9VMA
- 독일 Fraunhofer-Karlsruhe 홍보자료. <https://www.youtube.com/watch?v=rof3OnPnFo8>

제4장 에너지와 환경

김은영
유네스코한국위원회



우리의 생활을 위한 지속가능한 에너지

하루의 시작, 아침에 눈을 뜨면 방 안의등을 켜거나 휴대전화로 시간을 확인한다. 특별히 의식하지 않지만 우리는 에너지와 함께 살아간다. 식사 준비에도, 엘리베이터를 탈 때도, 등교하거나 출근하면서 차를 타거나 대중교통을 이용할 때도, 교실이나 사무실에 전등을 켜고 냉난방을 할 때, 컴퓨터를 이용할 때도 우리는 에너지를 쓴다. 갑자기 정전되거나 석유나 가스의 공급이 끊기면 우리의 일상은 어떻게 될까.

SDG 7은 우리의 생활과 이처럼 가까이 있는 에너지에 대해 다루고 있다. SDG(지속가능발전목표)의 17가지 목표 중 7번째가 “모두를 위한 적정가격의 신뢰할 수 있고 지속가능하며 현대적인 에너지에 대한 접근 보장”이다.

‘지속가능한’ 에너지란 무엇일까. 에너지 자원이 고갈되지 않고 계속 공급될 수 있다면 지속가능한 에너지라고 할 수 있을 것이다. 하지만 충분히 공급이 가능하더라도 그 에너지를 사용할 때 환경에 나쁜 영향을 미친다면 지속가능하다고 할 수 있을까. 에너지 사용은 환경에 어떤 영향을 끼칠까.

기후변화의 위험과 온실가스

요즘 세계적 과제인 기후변화에 대응하기 위해 온실가스 발생을 줄이는데 전 세계가 노력하고 있다. 유엔기후변화협약(UNFCCC)에 따르면 기후변화는 전 지구 대기의 조성을 변화시키는 인간의 활동이 직간접적으로 원인이 되어 일어나고, 충분한 기간 동안 관측된 자연적인 기후변동성에 추가로 일어나는 기후의 변화를 뜻한다. 주로 자연적 원인에 의해 일어나는 기후변동성은 대기 조성을 변화시키는 인간 활동으로 인한 기후변화와 구분되는 개념이다.

최근 전 세계적으로 홍수와 가뭄과 같이 극단적 기상현상이 빈번해지면서 기후변화 피해가 늘어나고 있다. 기후변화와 관련된 전 지구적 위험을 평가하고 국제적인 대책을 마련하기 위해 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)은 공동으로 국제협약체인 정부간기후변화패널(IPCC)을 설립했다. 이 패널은 제5차 기후변화 평가보고서에서 기후변화가 탄소 배출 등 인간 활동으로 발생했을 가능성이 95%라고 분석했다. 또한 “계속되는 온실가스 배출이 기후 시스템을 변화시킬 뿐 아니라 더 심한 온난화를 일으킬 것”이라면서 기후변화의 주범이라고 생각되는 지구온난화를 막지 않을 경우 홍수, 식량 생산량 감소 등 우리 생활에 미치는 위험도 커질 것이라고 경고했다.

지구온난화를 막기 위해서는 이산화탄소 등 온실가스 배출량을 줄여야 한다는 인식 아래 국제사회는 2015년 12월 프랑스 파리에서 열린 제21차 유엔기후변화협약 당사국총회에서 「파리 협정」(Paris Agreement)을 채택했다. 당사국들은 이 협정을 통해 지구 평균온도의 상승 폭을 산업화 이전과 비교해 섭씨 2도보다 상당히 낮은 수준으로 유지하되 특히 1.5도 이하로 제한하기 위해 노력하기로 했으며, 온실가스를 오랜 기간 배출해온 선

진국이 더 많은 책임을 지고 개도국의 기후변화 대응을 지원하기로 했다. 이 협정에 따라 2023년부터 5년마다 당사국이 탄소 감축 약속을 이행하는 지 검토하게 된다. 온실가스 감축을 위한 국가별 목표는 당사국 스스로 정하는데, 우리나라는 탄소 배출전망치(Business As Usual, BAU) 대비 37%를 감축하는 안을 제출했다.

온실가스는 에너지에서?

온실가스 배출량을 줄이기 위한 방안은 에너지와 밀접한 관련이 있다. 우리나라의 온실가스 총배출량을 살펴보면 에너지 분야가 차지하는 비중이 상당히 높다. 전체 배출량의 거의 90%에 이른다. 아래 <표 1>에서 총배출량은 실제 온실가스를 배출한 양이고, 순배출량은 이 중에서 토지이용 등으로 온실가스를 흡수한 양을 제외한 배출량이다. 이 표에 따르면 에너지 다음으로 산업공정에서(특히 석회석을 소비할 때) 온실가스가 많이 발생한다.

표 1. 분야별 온실가스 배출 현황

(단위: 백만 톤 CO₂eq)

연도	에너지	산업공정	농업	폐기물	LULUCF*	총배출량	순배출량
2012	597.3	51.5	20.7	14.8	-44.8	684.3	639.5
(배출비중)	(87.3%)	(7.5%)	(3.0%)	(2.2%)	(-6.5%)	(100%)	(93.5%)
2013	606.2	52.6	20.7	15.0	-42.9	694.5	651.7
(배출비중)	(87.3%)	(7.6%)	(3.0%)	(2.2%)	(-6.2%)	(100%)	(93.8%)

* LULUCF: 토지이용, 토지이용 변화 및 임업 (Land Use, Land Use Change and Forest)

출처: 2015 국가 온실가스 인벤토리 보고서 (GIR, 2015.12)

〈표 2〉에 나타난 온실가스별 배출 현황을 보면 이산화탄소가 온실가스의 대부분을 차지한다. 이 중 아산화질소와 같은 질소산화물은 자동차가 주요 배출원으로, 폐질환 유발 등 인체에도 영향을 크게 미친다.

표 2. 온실가스별 배출현황

(단위: 백만 톤 CO₂eq)

연도	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	총배출량
2012	625.8	26.1	13.6	8.7	2.3	7.8	684.3
(배출비중)	(91.5%)	(3.8%)	(2.0%)	(1.3%)	(0.3%)	(1.1%)	(100%)
2013	635.6	26.0	13.9	8.1	2.3	8.6	694.5
(배출비중)	(91.5%)	(3.7%)	(2.0%)	(1.2%)	(0.3%)	(1.2%)	(100%)

출처: 2015 국가 온실가스 인벤토리 보고서 (GIR) (2015.12)

에너지 분야에서 온실가스 배출이 높다고 했는데, 어떤 에너지를 쓸 때 온실가스가 배출될까? 일상에서 쓰는 에너지가 기후변화를 초래하고 환경 및 사람에게 나쁜 영향을 미친다면 SDG 7에서 제시하는 ‘신뢰할 수 있고 지속가능한’ 에너지라 하기에는 적절하지 않을 것이다.

우리가 사용하는 에너지 살펴보기

일상생활에서 우리는 에너지를 대부분 전기 형태로 소비하고, 그밖에 자동차의 연료로 석유를, 난방 및 취사용으로 가스나 일부에서 무연탄을 쓰기도 한다. 일반적 에너지원으로는 석유, 석탄, 천연가스, 원자력, 수력, 재생가능 에너지를 들 수 있다. 에너지원마다 어떤 특성이 있는지, 나아가

온실가스 발생과 어떻게 관련돼 있는지, 우리 환경에 어떤 영향을 미치는지 살펴보자.

표 3. 에너지원의 일반적 특징

	장점	단점	이용 용도
석유	<ul style="list-style-type: none"> 이용 편이 및 다양성 설비의 신속성 	<ul style="list-style-type: none"> 세계 공급시장 및 가격 불안정성 50년 정도의 가채년수 대기오염 등 환경문제 	<ul style="list-style-type: none"> 전 부문에 걸쳐 다양
석탄	<ul style="list-style-type: none"> 생산지의 지역별 균형 분포 및 공급 안정성 300여 년의 가채년수 	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 배출 등 환경문제 	<ul style="list-style-type: none"> 발전용, 산업용 연료 및 원료
천연가스	<ul style="list-style-type: none"> 환경친화성 공급의 편재성이 적어 안정적 고효율 이용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 장기계약에 따른 공급의 경직성 설비투자의 자본집약성 높은 연료비 	<ul style="list-style-type: none"> 가정용, 수송용, 발전용, 산업용 등 다양
원자력	<ul style="list-style-type: none"> 준(準)국산에너지로 간주 공급안정성 높은 편 	<ul style="list-style-type: none"> 입지 문제 설비투자의 자본 약성 및 장기성 	<ul style="list-style-type: none"> 발전용
수력	<ul style="list-style-type: none"> 환경친화성 및 재생성 장기간 발전 안정성 	<ul style="list-style-type: none"> 계절별 강우량 편중으로 이용률 저조 	<ul style="list-style-type: none"> 발전용
재생가능 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 환경친화성 및 지역 친화력 	<ul style="list-style-type: none"> 가용자원 제약성 경제성 및 시장성 기술의 제한성 	<ul style="list-style-type: none"> 수요지 용도에 적합

출처: 에너지경제연구원, 에너지 이코노미 (2013)

석유

석유는 아주 흥미로운 자원이자 다양한 용도로 쓰이는 대표적인 에너지원이다. 산업용 원료 및 연료로 쓰일 뿐 아니라 수송의 주된 연료이자 가정에서 난방 및 취사용으로도 쓰이며, 발전용 연료로 사용된다. 이런 다양한 쓰임새 때문에 가파르게 증가해 온 석유에 대한 수요는 지난 20 세기에 두 차례의 석유위기를 초래하기도 했다. 석유는 전 세계에 고루 매장돼 있지 않고 중동 등 특정 지역에 주로 분포하고 있다. 대륙 혹은 국가별로 매장된 석유 자원의 편중도가 높기 때문에 가격 및 공급이 불안정한 면이 있다. 또한, 석유는 고갈의 부담도 있다. 기술개발이 이뤄지면서 확인되는 매장량이나 채굴 가능량이 증가하고 있지만 그렇다고 무한정 늘어나는 건 아니다. 석유는 앞으로 50여 년 정도 사용할 수 있을 것으로 본다.

박스 1

석유를 대체하려는 노력

세계의 많은 나라가 에너지 분야에서 석유에 크게 의존하고 있지만, 석유위기를 겪으며 대체할 에너지원을 찾아보거나 절약할 방안도 모색했다. 당장 석유의 수요를 줄일 수는 없었다. 다른 에너지원을 찾기에는 기술이 부족했기에 에너지 전환도 오래 걸렸다. 하지만 무언가는 해야 했다. 우선은 에너지 효율을 높이는 것을 목표로 정책을 수립했다. 한편, 발전 부문에서 석유를 석탄으로 대체하고, 원자력 발전을 확대하기 시작했다. 천연 가스 개발 및 새로운 곳, 즉 북해 등에서도 원유 탐사가 시작됐다.

이 결과 석유의 가격이 낮아졌으나 2000년대가 되면서 고도성장을 하던 개도국에서 수요가 급증해 원유 가격은 다시 올라갔다.

석유는 다양한 쓰임새와 편리성 때문에 여전히 많이 사용되고 있지만,

이산화탄소 등 온실가스 배출로 환경에 미치는 영향이 크게 문제가 되고 있다. IPCC 보고서는 최근의 기후변화가 인간으로 인한 것이라는 점을 분명히 했으며, 기후변화를 초래한 인간 활동으로는 특히 산업혁명 이후에 집중된 석탄과 석유를 비롯한 화석연료의 사용을 들 수 있다. 지금까지는 석유를 다양한 용도에 편리하게 사용해왔지만, 매장량도 줄어들고 있을 뿐 아니라 환경에 미치는 영향을 고려해야 하는 상황이 됐다.

박스 2

석유 - 에너지원 경쟁

전 세계 이동 수단의 80% 이상이 석유 제품을 사용한다. 석유는 기술적인 면에서 상당히 장점이 많은 에너지원이다. 석유는 취급하기 쉬우며, 에너지 밀도가 높아 작은 부피로 이용이 가능하다. 운반도, 저장도 쉽기 때문에 운송 부문에서 대표적인 에너지원이 됐다.

요즘은 석유가 천연가스와 경쟁을 벌이고 있다. 천연가스도 석유만큼 장점이 많기 때문이다. 특히 천연가스는 연소 과정에서 이산화탄소와 질소산화물 등의 발생이 적다.

석탄

석탄은 석유와 달리 전 세계에 고루 분포돼 있으며, 매장량도 상대적으로 많은 편이다. 하지만 석유와 같은 화석연료인 석탄의 경우도 환경에 미치는 부정적 영향에서 벗어날 수 없다. 석탄이 연소할 때 이산화황과 일산화탄소 등 유해한 기체들이 발생해 대기 오염을 일으킨다. 이로 인해 스모그가 발생해 전 세계 주요 도시들은 천연가스와 같은 보다 친환경적인 다른 에너지원으로 석탄을 대체하려고 애쓰고 있다. 하지만 산업 분야에서는 상대적으로싼 가격 때문에 석탄이 여전히 많이 이용되고 있으며, 탈황

(황산화물 제거) 설비의 설치 등을 통해 오염물질 배출량을 줄이는 방안도 모색되고 있다.

천연가스

천연가스는 석유처럼 육지와 바다에서 얻을 수 있다. 전 세계에 고루 분포하는 편이나 시베리아와 북해에 주로 매장돼 있다. 배관망이 필요한 에너지원이기 때문에 자본집약적인 기반시설이 필요하다. 가격 경쟁력을 가지려면 채굴 및 운반 비용을 최대한 줄여야 한다. 천연가스는 발전용과 산업용 및 난방용으로도 점점 비중이 커지고 있다.

석유와 석탄, 천연가스 등은 화력발전의 연료로도 사용된다. 이 연료를 태워서 발생하는 열에너지로 발전기를 작동시켜 전기를 만든다. 화력발전은 발전소 건설 기간이 짧고 비용이 적게 든다는 장점이 있다. 하지만 화석연료를 태울 때 나오는 배기가스가 환경에 영향을 미치게 되는 부담이 있다.

수력

화력 이외에도 발전소에서 사용하는 연료에 따라 수력발전, 원자력발전 등이 있다. 이 가운데 수력발전은 물의 위치에너지를 이용해 발전기의 터빈을 돌려 전기를 만든다. 화력발전과 같이 이산화탄소 발생 등 기후변화와 대기오염에 미치는 영향은 없으나, 댐 건설로 인한 주변 생태계 파괴와 주변의 미기후(micro climate)에 미치는 영향 등을 고려하지 않을 수 없다.

원자력

원자력발전은 우라늄 원자핵 분열을 이용한 발전이다. 발전의 원료가 되는 우라늄은 세계 전역에 고루 매장돼 있어서 공급이 석유 등에 비해 비교적 안정적이다. 화력발전에 비해 적은 연료로 많은 발전이 가능하다. 같은 양의 발전을 하는데 석탄의 $\frac{1}{11}$, 석유의 $\frac{2}{15}$ 의 양으로 가능하다. 발전단가가 비교적 저렴하고 안정적으로 공급할 수 있다는 이점 때문에 원자력 발전은 그간 확산돼 왔다.

하지만 발전소 부지 선정과 사용 후 핵폐기물 처리 등의 어려운 과제가 수반되는 데다 방사능 물질의 반감기도 천문학적으로 길어 원자력발전이 환경에 미치는 영향을 고려하지 않을 수 없다. 발전소 폐쇄와 폐기물 처리 비용까지 고려하면 발전단가가 저렴하다고 단정하기 어려울 수도 있다. 게다가 원자력발전소에서 일어나는 사고는 방사성 물질 유출 등 큰 위험 요소를 지니고 있다. 2011년 일본에서 지진과 쓰나미의 영향으로 일어난 후쿠시마 원자력발전소 사고는 전 세계에 원자력발전의 안전성에 대한 경각심을 일깨워 주기도 했다.

재생가능 에너지

재생가능 에너지는 인간의 시간을 기준으로 할 때 거의 고갈되지 않는 에너지를 일컫는다. 풍력, 태양열·태양광, 수력, 지열 등을 들 수 있다. 특히 이 가운데 태양 에너지는 쓰임새가 다양하다. 태양의 핵융합으로 지구에 복사에너지가 도달하는데, 이 에너지를 흡수하여 열에너지로 전환하여 직접 이용하거나 저장했다가 이용할 수 있다. 또한 태양빛도 활용한다. 태양전지를 이용해 태양빛을 직접 전기에너지로 변환시켜 이용한다. 태양

에너지로 광합성을 해 자란 식물에서는 바이오매스도 얻을 수 있다. 태양 열로 해류가 발생하고 대기가 움직이는 것을 이용해 풍력에너지를 얻기도 한다.

재생가능 에너지는 소진되지 않고 다시 쓸 수 있어서 경제성이 뛰어나다고 할 수 있다. 화석연료와 같이 온실가스를 배출하거나 원자력발전처럼 방사성 폐기물을 배출하지 않는 청정한 에너지원이다. 하지만 다른 에너지원처럼 언제든지 이용할 수는 없다. 고르지 않은 일조량과 바람의 세기 등으로 인해 발전에 한계가 있고, 아직 초기 투자비용이 높은 점 등 기술적으로 해결해야 할 과제들이 있다.

박스 3

에너지 자립을 높이는 재생가능 에너지

재생가능 에너지는 햇빛과 바람 등을 이용하므로 석유나 석탄과 달리 사용해도 소진되지 않고 자연에서 계속 얻을 수 있다. 그리고 온실가스나 폐기물을 발생시키지 않는 친환경적인 에너지여서 화석연료의 대안으로 환영받고 있다.

한편 재생가능 에너지는 중앙집중형의 대규모 발전이 아니라 분산형 소규모 발전에 적합하다는 특징도 지닌다. 거주 지역으로부터 멀리 떨어진 외진 곳이나 섬 등에서도 태양광이나 풍력을 이용할 수 있다. 전기를 공급하기 위한 기반시설을 갖추기 어려운 지역에도 에너지를 공급하는 데 유리하며, 나아가 에너지 자립을 높이는 데 기여한다. 재생가능 에너지를 이용해 전기가 공급되면 그 지역 주민의 삶의 질을 높이는 데도 긍정적 영향을 미칠 것이다.

우리나라에서 많이 쓰는 에너지는?

그렇다면 우리나라에서는 어떤 에너지를 많이 쓰고 있을까. 각 에너지원의 특성을 고려했을 때 환경과 지속가능성을 위해서는 어떤 에너지원

의 비중을 높이는 게 좋을까.

〈표 4〉는 1차 에너지원별 소비구조의 변화를 보여주고 있다. 전체에서 차지하는 비중이 줄고 있긴 하지만, 에너지원 중에 석유의 이용량이 제일 많다. 석탄과 천연가스가 그 뒤를 잇고, 원자력의 비중도 높은 편이다.

표 4. 1차 에너지원별 소비구조 변화

(단위: 백만TOE, (%))

연도	1981	1990	2000	2010	2016
석탄	15.2(33.3)	24.4(26.2)	42.9(22.2)	77.1(29.2)	81.6(27.6)
석유	26.6(58.1)	50.2(53.8)	100.3(52.1)	104.3(39.5)	118.1(39.9)
천연가스	0 (0.0)	3.0(3.2)	18.9(9.8)	43.0(16.3)	45.4(15.4)
수력	0.7(1.5)	1.6(1.7)	1.4(0.7)	1.4(0.5)	1.4(0.5)
원자력	0.7(1.6)	13.2(14.2)	27.2(14.1)	31.9(12.1)	34.2(11.6)
기타	2.5(5.5)	0.8(0.9)	2.1(1.1)	6.1(2.3)	15.0(5.1)
합계	45.7(100.0)	93.2(100.0)	192.9(100.0)	263.8(100.0)	295.7(100.0)

※ 괄호 안은 발전량 비중

출처: 에너지경제연구원, 에너지 이코노미 (2013), 에너지통계월보 (2017.8)

40여 년 전과 비교하면 전체 에너지 이용량은 6배가량 증가한 것으로 나타난다. 석탄과 석유의 경우 전체 에너지원에서 차지하는 비중이 조금 낮아졌으나 이용량은 4배 이상 늘었다. 석탄과 석유는 발전뿐 아니라 산업 및 수송 분야에서도 원료 혹은 연료로 사용되기 때문에 산업 발전에 따라 이용량이 증가했다.

천연가스와 원자력의 이용량이 그다음을 차지한다. 원자력은 이전보다 비중이 7배나 높아졌고, 천연가스는 30년 전보다 5배 이상 높아졌다. 석유

파동을 겪은 후 에너지원 다변화 정책에 따라 원자력에 대한 투자가 집중적으로 이뤄지면서 원자력 이용량이 급증한 것이다. 지난 40여 년 동안 전체 에너지 이용량이 6배가량 증가한 데 비해 원자력 이용량은 50배 가까이 늘어났다. 액화천연가스는 1980년대 2차 석유파동 이후에 도입되면서 최근에는 1차 에너지원 중 세 번째를 차지할 정도로 비중이 높아졌다.

기타에 포함된 재생가능 에너지인 태양광과 풍력 등은 정부의 지원정책 등에 따라 이용량의 기복을 보였으나, 최근 탈원전 정책 논의로 인해 대체 에너지원의 하나로 다시 주목받고 있다.

우리가 만나는 에너지, 전기

온실가스는 에너지 부문에서 대부분 발생하는데, 2016년 우리나라의 에너지 소비 구조를 살펴보면 온실가스를 배출하는 주범인 석유와 석탄 등 화석연료의 비중이 높은 부분을 차지하고 있다. 지금과 같은 형태로 에너지 소비를 계속한다면 온실가스 배출량을 줄이려는 목표를 이루기는 어려울 것이다.

그런데 우리가 일상에서 에너지를 사용할 때, 온실가스 배출에 대한 책임을 피부로 느끼는 경우는 많지 않다. 석유와 석탄을 직접 사용하는 기회는 점점 사라지고 있고, 경유, 휘발유 등을 이용하는 차를 탈 때나 대기오염에 대한 부담을 갖는 정도다. 가전제품을 이용하거나 휴대전화를 충전하거나 TV를 보거나 전등을 켜는 데 우리가 사용하는 에너지 형태는 전력이다. 전기를 사용할 때 온실가스를 바로 배출하지는 않는다. 그렇다면 전기를 사용하면, 온실가스 배출에 대한 부담에서 벗어나도 될까?

전기가 어디서 왔는지 생각해 보면 온실가스 배출에서 벗어나기는 어렵다. 발전에 사용되는 연료에 따라 전기를 만드는 과정에서 온실가스

가 배출되기 때문이다. 대표적인 게 화석연료를 사용하는 화력발전이다. 우리나라의 발전 부문은 과연 어떤 에너지를 주로 사용하고 있을까.

표 5. 에너지원별 발전량

(단위 : 10억kWh, (%))

연도	수력	석탄	석유	가스	원자력	기타*	발전량
2009	5.6 (1.3)	193.2 (44.5)	19.9 (4.6)	65.3 (15.1)	147.8 (34.1)	1.8 (0.4)	433.6 (100.0)
2010	6.5 (1.4)	197.9 (41.7)	21.0 (4.4)	96.7 (20.4)	148.6 (31.3)	4.0 (0.8)	474.7 (100.0)
2011	7.8 (1.6)	200.1 (40.3)	24.9 (5.0)	101.7 (20.5)	154.7 (31.1)	7.5 (1.5)	496.9 (100.0)
2012	7.7 (1.5)	180.8 (35.5)	48.2 (9.5)	114.0 (22.4)	150.3 (29.5)	8.5 (1.7)	509.6 (100.0)
2013	8.5 (1.6)	200.4 (38.8)	31.6 (6.2)	127.7 (25.1)	138.8 (26.6)	10.1 (1.8)	517.1 (100.0)
2014	7.8 (1.5)	203.4 (39.0)	25.0 (4.8)	114.7 (22.0)	156.4 (30.0)	14.7 (2.8)	522.0 (100.0)
2015	5.8 (1.1)	204.2 (38.6)	31.6 (6.0)	100.8 (19.1)	164.8 (31.2)	20.9 (4.0)	528.1 (100.0)

*기타: 풍력, 매립가스, 태양광 등

※ 괄호 안은 연도별 발전량 비중

출처: KECPO in Brief (2015.12)

전기는 어디서 만들어질까? - 전기를 만드는 에너지원

2009년에서 2015년 사이 전체 발전량은 20% 가까이 증가한 것으로 나타난다. 발전 연료로는 석탄(유연탄)이 가장 많이 사용되고, 원자력이 그 다음이다. 비중은 크지 않지만, 석유와 기타(풍력, 매립가스, 태양광 등) 발전량이 이전보다 많이 늘었다.

발전 부문의 전체 에너지원 중에서 석탄의 비중이 2009년에 44.5%를 차지하다가 2015년에는 38.6%로 감소한 것으로 나타나지만, 발전량 자체가 줄어든 것은 아니다. 오히려 같은 기간에 1932억kWh에서 2042억 kWh로 발전량이 증가했으며, 발전에 사용된 석탄의 양도 늘었다. 석탄 사용량이 늘수록 온실가스 배출도 늘어나는 건 당연하다. 석유도 이 기간에 발전량의 기복이 있었지만, 전반적으로는 증가 추세라 발전에 사용된 석유의 양도 늘었다고 볼 수 있다.

원자력과 환경 - 원자력에 대한 다른 나라의 정책들

그렇다면, 원자력은 온실가스를 배출하지 않기 때문에 화석연료를 사용하는 발전을 줄이고 원자력발전을 늘리자고 하는 게 적절할까. 원자력은 온실가스 배출에서는 자유롭지만, 발전 후에 폐기물 처리라는 큰 부담을 지고 있다. 그뿐만 아니라 최근 우리나라에서도 동해안에 지진이 발생해 원자력발전소의 안전성에 대한 우려가 커진 데서 볼 수 있듯이, 원자력 발전의 안전도 큰 과제이다. 원자력발전소의 경우, 사고가 발생하면 그 규모와 피해가 국지적으로 끝나지 않을 가능성이 있기 때문에 원자력이 안전한 에너지원이라고만 생각할 수는 없다.

미국 에너지정보청(EIA)은 세계 전력 생산에서 수소나 연료전지 등 신

에너지와 재생가능 에너지가 차지하는 비중이 2012년 21.9%에서 2030년에는 28.1%까지 늘어날 것으로 예상된다. 특히 몇몇 나라들은 재생가능 에너지의 비중을 늘리고 원자력발전을 줄이거나 중단하는 정책을 앞장서 발표하고 실행에 나서고 있다.

스위스는 전체 에너지의 36.4%를 원전에서 얻고 있는데, 그동안 몇 차례의 국민투표와 논란을 거친 끝에 지난 5월 투표에서 58.2%의 찬성으로 마침내 원전 중단을 결정했다. 스위스는 이에 따라 5기의 원자력발전소를 폐쇄하고, 에너지 소비를 줄이며 재생가능 에너지를 활용하려는 계획을 세우고 있다.

대만 정부는 아시아에서는 처음으로 2016년 5월 탈원전 정책을 표방했다. 2025년까지 원자력발전을 중지하고, 그 대신 재생가능 에너지의 비율을 20%까지 높이는 계획을 세웠다. 2016년 대만의 전력 에너지원 구성은 화력 82%(석탄 45.4%, 천연가스 32.4%, 석유 4.2%), 원자력 12%, 재생가능 에너지 4.8% 등이었으나, 2025년 이후에는 원자력발전을 0%로 하고 재생가능 에너지를 20%로 대체한다는 것이다. 원자력발전의 중단으로 인한 전력의 부족분은 태양광이나 풍력 등으로 채울 계획이다. 재생가능 에너지는 날씨 등에 영향을 받기 때문에 에너지 효율성을 높이기 위해 절전 및 축전기술 향상도 함께 추진하기로 했다. 대만 정부는 2017년 여름 무더위에 전력예비율이 낮아지자 비상발전기까지 가동하고, 늘어나는 전력 수요에 대비해 그동안 가동을 중지했던 원자력발전소 2기를 재가동했다. 하지만 이 두 원전은 애초에 2021년과 2025년에 폐기할 예정이었기 때문에 탈원전 정책에 변동이 있는 것은 아니다.

독일도 2022년까지 원전 17기를 모두 폐쇄하기로 하고, 2015년 비중이 30.4%인 재생가능 에너지 비율을 2050년에는 80%로 높인다는 목표를 세워놓고 있다. 프랑스는 2025년까지 원자력발전을 50% 감축하고, 2030년

에는 재생가능 에너지 비율을 40%까지 올릴 계획이다. 미국도 안전성을 강화한 원전 개발 정책을 펴는 한편 2030년에는 재생가능 에너지 비중을 25%로 높인다는 목표를 설정했다. 장기적으로는 원자력발전량보다는 재생가능 에너지 발전량을 높이려는 계획을 하고 있다. 후쿠시마 원전 사고를 겪었던 일본의 경우 최근 원자력발전소를 재가동하려는 움직임이 보이거나 신규 건설 계획은 없다.

이 같은 움직임과는 대조적으로 중국이나 인도는 급증하는 전력 수요에 대응하기 위해 원자력발전을 확대하고 있다. 특히 화석연료 사용으로 심한 스모그 현상을 겪고 있는 중국은 원자력발전과 함께 재생가능 에너지의 확대도 추진 중이다. 2050년까지 1차 에너지원의 86%를 재생가능 에너지로 대체하겠다는 목표도 설정해 놓고 있다. 현재 전 세계에서 운영되고 있는 원전은 446기이며, 신규 원전 건설은 중국, 러시아, 인도, 아랍에미리트 등 개도국이 주도하고 있다.

박스 4

재생가능 에너지 vs 신재생에너지

에너지 관련 통계자료에는 재생가능 에너지(혹은 재생에너지)가 아닌 '신재생에너지'라는 구분이 종종 등장한다. 신재생에너지는 신에너지와 재생에너지를 함께 일컫는 용어다. 수소나 연료전지, 그리고 화석연료를 재활용해서 만드는 에너지를 신에너지라고 한다. 재생가능 에너지는 태양열과 태양광, 풍력, 조수, 해수의 온도 차뿐만 아니라 동식물에서 얻는 바이오에너지, 조력, 지열 등 고갈의 염려가 없는 에너지를 뜻한다. 재생가능 에너지는 탄소 배출을 하지 않거나 상쇄하여 친환경적이라고 할 수 있지만 신에너지는 어떨까. 같은 범주에 넣어 분류해도 괜찮을까.

우리나라도 노후한 원전의 안전 문제, 방사능 폐기물 처리에 대한 방안 마련 등으로 원자력발전소 추가 건설 여부 및 재생가능 에너지 확대 등에 대해 논의가 진행 중이다.

원자력발전의 지속가능성

온실가스 배출에서 자유로운 원자력발전은 가장 저렴한 에너지로도 알려져 있다. 석탄이나 천연가스를 연료로 사용하는 경우보다 건설비, 유지비 등 고정비용은 많이 들지만, 연료비가 석탄의 10%, 천연가스의 3.5% 정도에 불과해 전체 비용은 원자력이 저렴하다는 것이다.

하지만 스리마일섬, 체르노빌, 후쿠시마 원자력 발전소 사고는 세계에 원자력발전의 안전성에 대한 경각심을 일깨워준다. 원자력발전은 화력발전과 달리 사용 후 핵연료 및 방사능 폐기물 처리와 저장 문제가 남아 있다. 이 비용이 발전단가에 제대로 반영된다면, 원전이 값싸게 이용할 수 있는 발전원인지 다시 생각해볼 필요가 있다. 외국에서는 이 비용을 마련하기 위한 목적, 또는 원자력발전의 가격경쟁력을 낮추기 위한 목적 등으로 원자력 발전에 세금을 부과하고 있기도 하다.

한편, 우리나라에서는 1994년 말 방사성 폐기물 처분장 후보로 서해안의 굴업도를 선정했다가 시민의 반대에 이어 활성단층이 발견되자 후보지 선정을 취소한 사례가 있다. 그 후 경주에 방사성 폐기물 처분장이 건설됐으나 인근에서 지진이 발생해 전 국민의 경각심을 높인 바 있다. 원자력 발전의 산물인 전기는 누구나 편하게 사용하고 있지만 정작 발전 후의 처리 문제에서는 사회적 갈등이 발생하고 있다는 점도 고려하지 않을 수 없다. 시간이 걸리더라도 사회적 합의를 이루기 위한 노력이 더욱 필요하다.

전기를 사용하는 전기자동차는 친환경적일까?

최근 전기자동차에 대한 연구가 많아지고, 정부도 전기자동차 확대를 위한 정책을 추진하고 있다. 그렇다면 전기자동차를 사용하는 것은 환경에 어떤 영향을 미칠까. 전기를 쓸 때 대기오염을 일으키는 배기가스 등이 나오지 않기 때문에 친환경적인 에너지라는 생각이 들 수 있다. 하지만 주요 에너지원 중 하나인 석탄과 같은 화석연료는 발전 과정에서 온실가스를 배출해 환경에 부담과 비용을 준다. 다른 에너지원 대신 전기를 쓴다고 해서 친환경적이라고 단정할 수는 없다.

자동차를 이용할 때 발생하는 배기가스는 대기오염의 주원인이다. 우리나라에 등록된 차량 수는 2014년 10월 30일 2,000만 대를 돌파했다. 자동차 등록을 시작한 1945년에 등록된 7,000여 대에서 2,800배 이상 증가했다. 차량을 이용하면서 편익이 늘어난 만큼 그 대가도 치르고 있다. 대기오염과 온실가스 배출로 인해 환경에 미치는 부정적 영향이 심해지고 있는 것이다. 정부와 지방자치단체들은 대기오염 개선과 온실가스 배출 감소를 위해 연료의 질을 개선하려는 노력과 함께 자동차 이용을 줄이는 정책을 펼치고 있다.

제주도의 에너지 정책 - '탄소 없는 섬'을 향해

국내에서는 제주도의 사례가 대표적이다. 제주도는 뛰어난 자연환경으로 우리나라에서 연간 1,500만 명이 방문하는 관광지이다. 하지만 많은 사람이 찾으면서 환경오염이 심각해지고 있다. 이러한 문제에 직면한 제주도는 섬이라는 특징을 살린 정책을 구상했다.

제주도는 육지와 분리돼 있어 독자적으로 정책을 시행하기에 수월하다. '삼다의 섬'이라 불릴 만큼 바람이 세서 풍력발전의 자원도 풍부하다. 또한, 전기자동차를 충전한 후에 한 번에 일주가 가능한 크기이다. 이런 여건을 활용해 제주도는 2030년까지 '탄소 없는 섬'을 이루기 위해 노력 중이다. 2020년까지 전력수요의 50%를, 2030년에는 100%를 신재생발전으로 대체하려는 야심 찬 계획을 추진하고 있다. 제주도 해안을 따라가다 보면 바닷가에 설치된 풍력발전기를 종종 볼 수 있다. 2030년까지 제주도의 전력 소비량 전부를 대체하려는 신재생에너지 중 대부분은 풍력이 차지한다. 육상 450MW 뿐 아니라 해상에 1,900MW 발전이 가능하도록 한다는 계획이다. 이를 위해 2012년 '제주특별자치도 풍력발전 종합관리기본계획'을 수립하고, 2016

년에는 「제주특별자치도 풍력자원 공유화 기금 조례」도 제정했다. 그 외에 태양광 발전(1,411MW), 연료전지발전(520MW), 바이오, 해양, 지열발전(30MW) 등을 일자리 창출과도 연계해 추진하고 있다.

전기자동차와 탄소제로 섬

제주도는 재생가능 에너지 확산 정책에서 더 나아가 도내에서 운행하는 차량을 모두 전기자동차로 바꾸려는 계획을 하고 있다. 이 획기적인 계획은 2015년 11월 프랑스 파리에서 열린 유엔 기후변화협약 당사국총회에 참석한 우리나라 대통령 연설을 통해 세계에 소개되기도 했다. 전기자동차를 2017년까지 공공부문에 보급해 전체 등록 자동차의 10%인 2만 9,000대를 교체하고, 2020년까지는 대중교통으로 확대해 전체의 40%인 13만 5,000대를 전기자동차로 전환하며, 2030년까지는 도내의 모든 차량 37만 7,000대를 전기자동차로 바꾼다는 것이다. 이 기간에 차량 증가도 감안한 계획으로 제주도는 전기자동차 기반시설과 운영을 위한 최적 조건을 갖춰 전기자동차 시범도시로 구축한다는 계획이다.

환경부가 발표한 '2015년 전기자동차 및 충전 인프라 지역별 현황'을 보면 당시 국내에 등록된 전기차는 5,767대로, 이 중 2,368대가 제주도에 있었다. 제주도 인구의 10배도 넘는 서울에는 이의 절반인 1,316대가 운행 중이었다.

그때로부터 2년여가 지난 2017년 5월 현재, 제주도에서 운행 중인 전기자동차는 그간 3배 가까이 늘었다. 애초 계획보다는 적지만 7,067대가 전기차로 전환됐다. 제주도는 그동안 가파도 전기차 시범마을 지정 및 보급 정책을 추진하고, 2013년에는 전국에서 처음으로 민간에 전기자동차 보급 사업을 시작하는 등 전기자동차 확산을 위해 지속적으로 노력해 왔다.

전기차와 희토류

희토류는 전기차의 중요한 소재를 만드는 원자재이다. 2012년 전기차 붐이 일어났 때 가격이 급등했다가 최근 다시 전기차에 대한 전망이 밝아지면서 희토류 가격이 요동치고 있다. 전기차에 사용하는 모터 중 크기가 작고 가벼운 영구자석 모터를 만드는 데 희토류가 필요하다. 희토류는 전기차 뿐 아니라 스마트폰, 노트북, 텔레비전을 만드는 데도 필요하다.

세계 최대 희토류 매장국은 중국이다. 미국 지질조사국(U.S. Geological Survey, USGS)은 2015년 기준 중국 내 매장량은 약 3,600만 톤이라고 발표했다. 이는 세계 매장량의 36%이다. 중국은 전 세계 희토류의 97%를 생산해왔으나 2010년 이후 점유율이 90%대로 떨어졌다. 1940-1950년대까지는 인도, 브라질, 남아공이, 1960년대에는 미국이 주요 생산국이었으나, 1980년대 이후에는 중국이 주요한 산지로 부상했다.

중국은 2010년부터 희토류 생산 제한 및 수출량 감축, 세금 부과 등 희토류에 대한 정부 통제를 강화해 정치외교적 상황에 따라 희토류 수출이 영향을 받고 있다. 중국과 일본 간에 영토 분쟁이 있을 당시에는 중국이 수출을 중단해 가격이 10배나 오르기도 했다. 그 후 희토류를 수입하는 나라들이 수입처 다변화를 추구해 중국의 점유율은 낮아지기도 했고, 공급 과잉과 과열 경쟁으로 가격도 내려갔다.

전기차를 확산시키기 위해 전기차 전용 전력요금에는 누진제를 적용하지 않고 계절별, 시간대별로 구분해 요금을 부과하도록 했다. 그리고 내연기관차를 구입할 때와 달리 몇백만 원의 세제 감면 혜택도 제공한다. 제주도는 “전기자동차가 내연기관 자동차보다 에너지 효율이 2배 정도 높아 비용 절감 효과도 크다”고 홍보하고 있다. 또한, 휘발유 차량 대신 전기차를 이용할 경우 “1년간 이산화탄소 2.4톤의 감소 효과가 있으며, 매년 소나무 17.4그루를 심은 효과가 발생한다”고 알리고 있다.

전기차를 타본 사람들

제주도에서 전기자동차를 운행해본 사람들은 전기차 이용에 대해 어떻게 생각할까. 우선 유지비가 휘발유차의 경우보다 절반 이하로 훨씬 적게 들어 만족해했다. 그런데 휘발유차는 가득 주유했을 때 600~700km를 달리지만, 충전한 전기차의 주행거리는 그 절반에도 못 미친다. 하지만 제주도 같은 작은 섬에서는 장거리를 운전할 일이 많지 않고, 일상생활에도 큰 불편이 있지는 않았다. 문제는 충전소였다. 충전소가 많지 않기 때문에 나들이할 때는 충전소 위치를 미리 확인해야 하고, 충전하는 데 시간이 걸리는 불편도 있었다. 이 문제가 해결된다면 전기차 확산은 더 수월할 수도 있다. 전기차는 소음이 없어서 운전할 때 쾌적하다는 의견도 많았다.

선택할 수 있는 전기?

전기차를 이용할 경우 당장 이산화탄소가 발생하지 않지만, 그 전기를 생산하는 과정을 간과할 수는 없다. 휘발유차를 모두 전기차로 바꿔서 휘발유 전체 사용량이 줄어들면 상황이 달라지겠지만, 전기차의 전원이 화력발전으로 만들어지거나, 발전 후 폐기물 처리 부담이 있는 원자력발전으로 만들어진다면 좀 더 생각해볼 필요가 있다.

전기를 만드는 데는 화력, 원자력, 수력, 풍력, 태양광 등 여러 가지 방법이 있다. 전기자동차는 이 중 어떤 전기를 쓰게 될까. 화력발전에서 만들어진 전기가 아니라 온실가스를 배출하지 않는 발전, 환경에 나쁜 영향을 주지 않는 발전, 즉 재생가능 에너지를 이용한 발전의 경우라면 친환경적이라고 말할 수 있지 않을까. 제주도는 특히 ‘탄소 없는 섬’을 추구하고 있으니, 재생가능 에너지로 만든 전기를 쓰는 자동차를 이용한다면 온실가스 배출도 없고 대기 오염도 줄어들어 환경 보전에 크게 기여할 것이다.

환경 보전이라는 대명제가 비단 자동차에만 해당하는 것은 아니다. 석유나 석탄을 산업 분야에서 필수적으로 이용해야 한다면, 그 양을 줄이기는 쉽지 않겠지만 효율을 높이는 것은 온실가스의 배출 감소에 도움이 될 것이다. 발전 부문에서는 석유와 석탄을 대체하려는 연구와 노력이 꾸준히 계속되고 있다. 그 노력은 정책결정자의 의지에만 달려 있지 않다. 사회의 구성원들이 에너지 사용이 환경에 미치는 영향을 생각하고, 우리만이 아니라 우리의 후손까지 함께 헤아리며 에너지원을 선택할 때 친환경적인 지속가능한 에너지가 우리에게 좀 더 가까이 다가올 것이다.

우리가 전기를 쓸 때 에너지원을 선택해 전기를 주문할 수 있다면, 비용을 좀 더 내고서라도 선택을 할 수 있다면 세상은 어떻게 달라질까. 이제 일상에서 간단하고 편리하게 사용할 수 있는 전기를 쓸 때, 21세기를 살아가는 세계시민으로서 환경에 미치는 영향을 고려해야 하지 않을까. 현재와 같은 소비 방식과 산업 구조를 유지한다면 화력발전과 원자력발전에서 벗어나기는 쉽지 않다.

우리가 사용하는 전기가 어떤 방식으로 만들어졌는지 사용자로서는 알 수가 없다. 그렇다면 에너지를 사용하면서도 환경에 미치는 영향을 줄이기 위해서 우리는 어떻게 해야 할까. 가장 간단한 방법은 에너지 소비를 줄이는 것이다. 그렇게만 한다면, 발전하는 데 쓰이는 화석연료량도 줄어들 것이고, 전기 공급을 위해 원자력발전소를 추가 건설할 필요도 없을 것이다. 에너지 소비의 많은 부분은 가정용이 아니라 산업 부문에서 이뤄지기에, 개인의 절약 노력과 함께 산업 부문의 에너지 소비를 줄이기 위한 노력도 필요하다.

표 6. 에너지원 채굴에서 1차 변환단계까지 절차가 환경에 미치는 영향

에너지원	기술 절차	환경이 받는 직간접 영향	환경에 미치는 간접 영향
무연탄	<ul style="list-style-type: none"> • 1,600m 깊이까지 구덩이를 팜 • 갱도를 환기하는 과정에서 메탄 누출 • 비축 필요 • 세척 및 황 제거에 많은 물 필요 • 운송 경로가 긴 경우 많음 	<ul style="list-style-type: none"> • (채굴 과정에서) 메탄 누출 • 지표면의 부분 침하 (밭파 피해) • 광재 쌓아두기 위한 공간이 필요하며, 먼지 오염 발생 • 석탄 처리 과정에서 폐수 발생(부유 선광 절차에 무연탄 1톤당 물 약 4.5톤) 	
갈탄	<ul style="list-style-type: none"> • 500m 깊이까지 노천 채굴 • 지하수면을 낮춤 • 짧은 운송 경로(주로 컨베이어벨트, 일부 철도 이용) 	<ul style="list-style-type: none"> • 지하수면 낮아짐 • 대규모 공간 차지 	<ul style="list-style-type: none"> • 재정착 과정 필요 • 지하수면 낮추는 데 필요한 에너지
천연가스	<ul style="list-style-type: none"> • 장거리 운송 (러시아는 4,000km) • 채굴 후 중금속 침전 • 해상 및 육상 채굴 • 압축기 사용에 많은 에너지 필요 • 파이프라인으로 운반 	<ul style="list-style-type: none"> • 메탄 누출 	<ul style="list-style-type: none"> • 파이프라인과 압축기를 이용해 운반하므로 에너지 필요
석유	<ul style="list-style-type: none"> • 해상 및 육상 채굴 • 파이프라인이나 유조선으로 운송 • 채굴 현장의 가스 화염 • 장거리 운송 	<ul style="list-style-type: none"> • (유정에서) 메탄 방출 • 유조선 사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 정유시설에서 사용하는 에너지

원자력 발전	<ul style="list-style-type: none"> • 광상의 밀도가 낮아 넓은 면적을 노천 채굴 • 장거리 운송 • 농축 과정 필요 • 연료 생산 부산물로 플루토늄 얻게 됨 	<ul style="list-style-type: none"> • 우라늄과 토륨 채굴에 큰 공간 소모 • 광재 더미에서 방사능 유출(라돈) • 사고로 방사능 물질이 누출될 위험 	<ul style="list-style-type: none"> • 농축 과정에 필요한 에너지
재생가능 에너지	<ul style="list-style-type: none"> • 바람이 직접 전기를 생산 • 태양이 직접 전기와 열 생산 • 주로 태워서 열을 생산하는데 사용되는 나무 • 연료로 가공처리 되는 바이오매스 	<ul style="list-style-type: none"> • 바이오매스의 대규모 산업적 재배로 인해 단작농업 확산, 이 과정에서 비료와 살충제 사용 	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 발전소보다 필요한 재료와 차지하는 공간 많음

출처: 에너지 위기, 어떻게 해결할 것인가 (2010)

에너지 절약과 함께, 에너지 효율을 고려하는 것도 생각해볼 수 있다. 에너지 소비효율 등급이 높은 제품들이 개발되고, 소비자들이 선택할 수 있는 여지가 많아지는 건 아주 바람직하다. 산업 구조도 에너지 소비를 줄이고, 효율을 높이는 방향으로 조정돼야 할 것이다.

이와 더불어 온실가스 배출이 적은 에너지원에 대해 지속적인 관심을 갖고, 이를 확대하기 위한 노력에 동참하려는 세계시민으로서의 자세를 갖고 살아가는 것이 중요하다. 그것이 에너지 소비자로서 함께 살아가는 지구를 위한 길이며, 에너지 빈곤층이 없이 모두가 지속가능하게 에너지를 사용할 수 있도록 하는 길이 될 것이다.

미세먼지

먼지는 대기 중에 떠다니는 물질로, 석탄이나 석유 등 화석연료를 태우거나 공장 혹은 자동차에서 배기가스를 배출할 때 주로 발생한다. 먼지는 입자의 크기에 따라 구분되며, 지름이 $10\mu\text{m}$ 이하인, 입자 크기가 매우 작은 먼지를 미세먼지라고 한다. 사람 머리카락 지름이 $50\sim 70\mu\text{m}$ 이니 미세먼지의 크기는 눈에 보이지 않을 만큼 매우 작다.

미세먼지의 발생원은 흙먼지, 꽃가루 등 자연적인 것도 있으나 석유나 석탄을 이용하는 보일러나 발전시설에서 생기는 매연, 자동차 배기가스, 건설현장의 먼지 등이 있다. 미세먼지는 발생원에서 고체 상태의 미세먼지로 나오는 경우와 가스 상태로 나온 물질이 공기 중의 다른 물질과 반응해 미세먼지가 되는 경우로 나눌 수 있다. 후자의 경우, 화석연료가 연소하면서 배출되는 황산화물이 대기 중에서 수증기나 암모니아와 결합하거나, 자동차 배기가스에서 나오는 질소산화물이 대기 중에서 수증기 등과 결합해 미세먼지가 생긴다. 이렇게 생기는 미세먼지가 전체 발생량에서도 상당한 부분을 차지한다. 미세먼지는 사람의 건강과 농작물과 생태에 나쁜 영향을 미치므로 주의가 필요하다.

환경부는 미세먼지 주요 원인으로 석탄 화력발전소를 지목했으나, 산업통상자원부는 안정적인 전력 공급을 위해서는 화력발전소를 유지, 확대해야 한다는 의견이다.

우리나라는 인구밀도가 높고 도시화가 고도로 진행돼 단위 면적당 미세먼지 배출량이 많은 데다, 지리적 위치나 기상 여건도 유리하지 않아 미세먼지 농도가 다른 나라보다 상대적으로 높은 편이다. 당진, 태안, 보령 등 충청남도 서해안에도 대규모 화력발전소가 있다. 여기서 발생하는 미세먼지는 황사와 함께 편서풍을 타고 우리나라에 영향을 미치고 있다.

우리나라는 중국과 일본 등 인접국들과 미세먼지 공동대응을 위해 서로 협력하고 있다. 특히 중국과는 2014년 환경협력 양해각서를 체결하고, 대기 질 개선을 위해 중국의 제철소 3곳에 미세먼지 저감시설을 설치, 운영하는 시범사업을 벌이고 있으며, 화력발전소, 소각발전소 등으로 확대할 예정이다.

▲ 도움 받은 글들

에너지경제연구원. 『에너지통계 월보』. 에너지경제연구원, 2017.8.

에너지경제연구원. 『에너지 이코노미』. 씨오미디어, 2013.

조성진. 2015, 9. “원자력 발전 외부비용의 이해”. 에너지경제연구원 개원 기념 세미나. 한국에너지경제연구원, 서울.

헤르만-요제프 바그너 지음, 정병선 옮김. 『에너지 위기, 어떻게 해결할 것인가』. 도서출판 길, 2010.

환경부. 『미세먼지, 도대체 뭘까?』. 환경부, 2016.4.

웹사이트

- 국가기후변화적응센터. <http://ccas.kei.re.kr>

기타기사

- 경향신문. “[탈원전]의 길 찾기] (3)사회적 갈등· 사고 비용 반영 땀 발전단가 최고 7배 꺾춤”. (2017.8.21).
- 동아일보. “미세먼지의 주범은 화력발전소?”. (2017.5.3).
- 연합뉴스. “〈파리 기후협정〉 신기후체제 의미는… 195개 선진·개도국 모두 참여”. (2015.12.13).
- 오마이뉴스. “지구온난화, ‘인간 활동’ 원인 가능성 95%”. (2015.4.13).
- 조선일보. “[탈원전4대논쟁]④ 확대 vs. 축소 엇갈리는 해외 원전 정책”. (2017.7.2).
- 조선일보. “[경제 이야기] 독일, ‘탈원전’ 사회적 합의까지 수십 년 걸렸어요”. (2017.7.7).
- 중앙일보. “선진국 중심으로 ‘원자력 → 신재생’ … 독일 25년, 스위스 33년 들여 ‘신중 또 신중’(2017.8.8).”
- 중앙일보. “[스페셜 칼럼D] 방폐장은 폭탄 돌리기 아니라 사회적 신뢰 확보가 생명”. (2016.9.21).

- 한겨레. “대만 “2015년 원전 제로”… 태양광 발전 확대 43조 투입”. (2016.10.23).
- 한겨레. “바람으로 달리는 제주 전기차, 충전은 진땀납니다”. (2016.10.3).
- 한겨레. “중국 희토류 업계 ‘아 옛날이여’”. (2015.6.7).
- KOTRA 해외시장뉴스. “중 정부, 희토류 관련 구조조정 진행”. (2016.6.14).
- KOTRA 해외시장뉴스. “대만 원전 제로·신재생에너지 정책 본격화”. (2017. 4.19).

제5장

에너지 빈곤과 모두를 위한 에너지

신종범

유네스코한국위원회

“돈이 탄다”

“돈이 탄다.”¹⁾ 돈이 타다니 무슨 말인가. 화재가 나는 바람에 집에 쌓아 둔 아까운 돈이 불에 타고 있다는 말일까. 아니면, 일종의 문학적 수사로서 자기 증식을 위해 제어할 줄 모르는 돈이 이글거리는 열기를 내뿜기라도 한다는 뜻일까. 영문을 모르면 무슨 말인지 얼른 이해되지 않을 수 있다.

“돈이 탄다”는 마실 나온 어느 할머니가 이웃 사람들과 이야기를 주고 받던 중 기름보일러를 끄지 않고 집을 나온 것이 생각나 귀가를 서두르면서 토해 낸 한 마디이다. 살림이 넉넉하지 않은 이 할머니에게 보일러를 움직이게 하는 기름은 돈이다. 이 귀하다귀한 돈이 사람 없는 빈집에서 보일러가 저절로 돌아가는 통에 쓰임새를 찾지 못한 채 그저 소비되기만 하는 것을 두고, 할머니는 돈이 탄다고 말했던 것이다. 잘 쓰여야 할 돈이, 없으면 혹독한 추위를 무방비 상태로 견뎌야 하는 돈이, 불길 속에서 맥없이 사라지는 것에 대해 안타까움을 나타낸 것이다.

같은 상황에서 모든 사람이 할머니와 같은 말을 하지는 않을 것이다. 사

1) MBC 에너지기획 1부: 우리 결의 에너지 빈곤층. <https://www.youtube.com/watch?v=Co9EG907qO0>.

는 곳, 경제 수준 등에 따라 빈집에서 가동되는 보일러에 대한 반응이 다를 수 있다. 기초생활보장 수급자라면 위의 할머니와 크게 다르지 않겠지만, 최상위 소득자라면 쓸데없는 연료의 소비를 아까워할지언정 귀가를 서두르지는 않을 가능성이 높다. 원격 조절 장치를 이용해 집 밖에서 보일러 작동을 멈추게 할 수도 있기 때문이다. 에너지와 관련된 빈부 차이와 불평등이 존재함을 보여주는 대목이다.

생활 곳곳에서 접하게 되는 에너지 불평등 사례들은 이뿐만이 아니다. 지난해 2016년 여름을 기억할 것이다. 유난히 긴 더위에 대형 쇼핑몰의 아낌없는 냉방과 가정용 냉방기 사용에 뒤이은 전기료 폭탄은 묘한 대조 때문에 화제가 되었다. 서서히 잊히고 있지만, 밀양 송전탑도 에너지 불평등의 시각에서 따져봐야 할 일이다. 전력의 편익을 누리는 사람과 편익을 제공하기 위해 부담을 안아야 하는 사람이 다르다는 점에서 일종의 불평등이라고 봐야 할 것이다.

에너지 불평등의 유사 개념으로 에너지 양극화도 있다. 부자 동네는 도시가스와 같은 질 좋고 값싼 에너지의 혜택을 보지만, 빈곤층은 등유 등 질 낮고 비싼 에너지를 사용해야 하는 현실을 묘사하는 개념이다. 에너지 양극화가 도시만의 문제는 아니다. 도농 간 에너지 양극화도 놓쳐서는 안 된다. 산간이나 오지, 많은 가구가 모여 살지 않는 지역, 또는 식당·노점상 등은 도시가스(Liquefied Natural Gas, LNG) 대신 그보다 연료단가가 높은 액화석유가스(Liquefied Petroleum Gas, LPG)를 주연료로 사용하는 경향이 많다.

에너지 불평등은 정부 정책 때문에 발생하기도 한다. 산업용 전기 요금을 할인해 주는 것이 그 한 가지 예이다. 정부는 기업 경쟁력 강화를 이유로 산업용 전기를 원가 아래로 공급하는 정책을 이어가고 있다. 누진제 방식의 가정용 전기요금 제도와 대비되는데, 이 역시 보기에 따라 에너지 불평등의 한 가지 예가 될 수 있다.

이처럼 에너지 불평등 사례는 에너지를 생산하고 소비하는 곳이라면 어디든 찾아볼 수 있다. 그러나 이 사례들을 일일이 “에너지 불평등”이라는 이름으로 이 글에서 다루기란 어렵다. 불평등의 범위가 방대하고 그 개념을 정의하기도 무척 까다롭기 때문이다. 따라서 이 글에서는 힘든 겨울을 보내는 저소득층, 폭염에 지친 쪽방 노인 가구 등 에너지 빈곤층에 초점을 맞춰 이야기를 풀어나가고자 한다.

에너지 빈곤: 개념과 규모²⁾

개념

에너지 빈곤이 무엇인지에 대해서는 지금까지 여러 의견이 제시되어 왔다. 먼저, ‘취사나 조명 등 기본적인 욕구를 충족하는 데 필요한 최소 에너지량을 갖추지 못한 상태’로 보는 의견이 있다. 이는 식량 관련 국제기구 등에서 일반적으로 사용하는 접근법으로서, 국가와 지역마다 취사 문화나 적정 난방 조건이 달라 최소 에너지량을 정확하게 측정하기 어렵다는 단점이 있다.

두 번째는 ‘특정 가구의 소득 대비 에너지 지출 비중이 일정 기준을 넘어설 때’ 이를 에너지 빈곤 가구로 보는 입장이다. 「영국의 주택난방 및 에너지절약법」(Warm Homes and Energy Conservation Act 2000)도 이 입장과 유사한 것으로 보인다. 이 법은 소득 수준이 낮아 합리적인 비용으로는 적정 난방을 할 수 없는 가정을 에너지 빈곤(fuel poverty)³⁾으로 정의하

2) 이 절은 다음 보고서로부터 상당 부분 도움을 받았음. 김현경, “저소득층 에너지효율 개선사업 체계화 방안” (한국보건사회연구원, 2015).

3) A household living on a lower income in a home which cannot be kept warm at reasonable cost.

고 있다. 이 입장에 따르면, 적정 수준(거실 18도 주거용 방 21도)의 난방을 위한 에너지 비용이 소득의 10%를 초과하는 가구가 에너지 빈곤층에 해당한다. 에너지 지출이 소득의 10% 이상이 되면 가계에 영향을 미쳐 기본적인 재화나 서비스를 갖는 기회가 줄어들게 됨은 당연하다. 그러나 이와 같은 정의는 에너지 비용이 높은 고소득 가구를 포함할 수 있고, 기준으로 삼은 10%가 자의적인 수치라는 점에서 문제가 있다. 또, 소득이라고 할 때 경상소득과 가처분소득 중 어느 것으로 할지에 대해서도 논란이 있다.

이런 이유로 저소득-고비용 지표가 제안되었다. 이에 따르면, 가구 소득이 중위 소득(소득액 1등부터 100등까지 일렬로 세웠을 때 50등의 소득액)의 60% 이하이며 평균 연료비 지출이 적정 소비수준의 중윗값을 넘는 가구가 에너지 빈곤층에 해당하게 된다.⁴⁾ 최근 들어서는 ‘연료비 비율’ 기준과 ‘최소에너지’ 기준을 함께 적용해 에너지 빈곤 가구를 정의하는 움직임이 나타나고 있다. ‘연료비 비율’ 기준이란 가구 소득 대비 연료비 지출액의 비율을 말한다. ‘최소 에너지 기준’은 최소한의 에너지 기준을 정하고 이보다 적은 양의 에너지를 소비하는 가구를 에너지 빈곤층으로 정의하는 것이다.

규모

어느 입장을 따르든, 에너지 빈곤 가구는 실제 에너지 지출 부담이 과도하고 적정 수준의 난방을 하지 못하는 가구를 일컫는다고 할 수 있다. 그런데 에너지 빈곤 가구 수에 대해서는 연구자마다 조금씩 차이를 보인다. 이 글에서는 두 가지 방법으로 에너지 빈곤 가구 규모를 추정하고자 한다. 먼저, <표 1>은 통계청 자료로서, 2015년 기준 경상소득 대비 광열비 비율

4) John Hills, *Getting the Measure of Fuel Poverty, 2012 CASE Report* (Centre for Analysis of Social Exclusion, London 2012). 김현경 (2015)에서 재인용.

표 1. 에너지 빈곤층 비율

(단위: %)

	경상소득에서 광열비가 차지하는 비율		
	10% 이상	10% 미만	총합계
2006	6.9	93.1	100.0
2007	6.8	93.2	100.0
2008	8.0	92.0	100.0
2009	8.9	91.1	100.0
2010	10.3	89.7	100.0
2011	10.1	89.9	100.0
2012	10.6	89.4	100.0
2013	10.6	89.4	100.0
2014	9.2	90.8	100.0
2015	6.7	93.3	100.0

출처: 국민 삶의 질 지표, 통계청

주: 1) 1인 이상 전국가구(농가제외).

2) 경상소득: 근로소득+사업소득+재산소득+이전소득.

3) 광열비: 조명, 냉난방 및 취사 등 일상가사를 영위하기 위해 지출하는 연료관련 비용
(차량용 연료는 제외).

- 전기료, 도시가스, LPG 연료, 등유, 연탄, 공동주택난방비, 경유 및 기타연료비가 해당됨.

4) 경상소득이 0인 가구 포함.

이 10% 이상인 가구가 6.7%로 나타나 있다. 같은 해 11월 1일 기준 우리나라의 총 가구 수가 1,956만 가구이므로⁵⁾ 약 131만 가구가 이른바 에너지 빈곤 가구에 해당한다.

5) 통계청, 국가통계포털, 2015 인구주택총조사.

실제 연료비를 기준으로 에너지 비용 과부담 가구 수를 추계하는 입장도 있다. 이에 따르면, <표 2>에서 보는 바와 같이 2013년 현재 경상소득에서 연료비가 차지하는 비율이 10% 이상은 178만 가구, 20% 이상은 61.4만 가구이다. 소득기준을 적용하되 빈곤 가구에 한정해 에너지 비용 과부담 가구를 추계하기도 한다. 이 방식에 따르면, 2013년 현재 중위 소득 50% 이하인 가구 가운데 연료비가 10% 이상인 에너지 비용 과부담 가구는 158.4만, 20% 이상인 가구는 60.8만 가구다.

표 2. 에너지 비용 과부담 가구 규모

	연료비 비율	2010	2011	2012	2013
전체	10% 이상	1,646,353	1,630,908	1,748,064	1,780,824
	20% 이상	606,763	596,180	556,742	614,249
중위 소득 50% 이하	10% 이상	1,467,915	1,472,330	1,576,865	1,584,103
	20% 이상	596,969	589,955	554,183	608,925

자료: 가계동향 조사, 통계청 (각년도), 김현경 (2015)에서 재인용

그런데 이 글은 한국의 에너지 빈곤 규모를 정확하게 측정하는 것을 목적으로 삼고 있지 않다. 따라서 경상소득 대비 광열비 방식에 따른 131만 가구, 중위 소득 50% 이하 중 에너지 비용 과부담 가구 산정 방식에 따른 158만 가구 등 추계 방식에 따라 에너지 빈곤층 규모가 다소 차이를 보일 수 있음을 유의할 필요가 있다.

에너지 빈곤의 현실

소요

2005년 7월 경기도 광주, 건설 일용직 노동자 남 모 씨 집에서 중학교 3학년생인 남 씨의 둘째 딸이 촛불을 켜놓은 채 잠이 들었다가 화재가 발생해 숨지는 사고가 일어났다. 흔히 말하는 단전가구 여중생의 촛불화재 사망 사건이다. 남 씨는 일거리가 줄어들면서 수입이 없어 사고 5개월 전부터 전기료(88만 원)를 체납한 상태였다. 전기장판으로 겨울을 나면서 전기료가 많이 나왔고, 이를 내지 못해 단전된 것이다. 에너지 빈곤의 현실을 있는 그대로 보여준 사고로서 이후 에너지 빈곤층에 관심을 갖고 에너지 복지 관련 법제나 정책이 본격적으로 추진되는 계기가 됐다.

2007년 2월 27일에는 서울 서대문구에서 50대 남성의 15평짜리 단독 주택에 불이 나 집 안에 있던 50대 남성 등 3명이 숨지는 사고가 발생했다. 사망자는 2년 전부터 요금 체납 때문에 전기가 끊어져 촛불에 의지해 생활하고 있었다.

2012년 11월, 전남 고흥에서도 전기요금을 못내 촛불을 켜고 살던 가정에서 불이 나 조손 가정의 할머니와 외손자가 함께 숨지는 사고가 발생했다. 불은 건평 30㎡인 목조 주택을 모두 태웠다. 이 가정은 사고 전 6개월 동안 밀린 전기요금을 내지 못한 채 촛불을 켜고 생활해 오고 있었다.

인명 피해가 동반된 이와 같은 사고 외에 에너지 빈곤 상태에 놓인 사람들의 일상생활도 눈여겨볼 필요가 있다. 2016년 8월 서울 용산구 동자동에 있는 한 쪽방촌. 30여 세대가 모여 사는 이 건물 반지하 쪽방에 12년째 살고 있는 50대 주민은 당뇨 합병증으로 거동이 불편해진 뒤 외출이 쉽지 않아 5㎡(약 1.5평) 방에서 선풍기 한 대에 의지해 생활하고 있다. 이 쪽방촌에 사는 같은 연령대인 또 다른 주민은 전기료가 많이 나오면 세를 올려

취약 하므로 선풍기도 마음 놓고 틀지 못한다고 한다. 용산구 동자동의 쪽방촌 밀집 지역에는 주민 절반이 65세 이상 노령층이고 대다수가 기초생활보장 수급자이다.⁶⁾

실태조사

에너지 빈곤 현황이나 실태는 위와 같은 단순한 스케치만으로는 파악하기 어렵다. 지표나 통계만으로도 생생한 현실을 면밀하게 들여다보기 어렵다. 포착하기 어려운 에너지 빈곤층의 현실은 시민단체의 실태조사 결과를 통해 좀 더 자세하게 확인할 수 있다. 이 글에서는 에너지 부문 NGO 네트워크인 ‘에너지시민연대’가 실시한 조사결과를 주로 참고했다. 이 단체는 2013년부터 해마다 에너지 빈곤층 실태 파악을 위한 조사를 벌이고 있는데, 2016년에도 두 차례 실시해 결과를 발표했다.

먼저, 여름철 에너지 빈곤층 실태조사 결과를 살펴보도록 하겠다. 이 조사는 2016년 7월 1일부터 15일에 걸쳐 서울을 비롯한 부산, 광주, 대전, 경기(평택, 아산), 강원, 충남, 경북, 경남 등 10개 지역 에너지 빈곤층 210가구를 대상으로 실시됐다. 조사자들이 대상 가구를 직접 방문해 일대일 면접조사 방식으로 진행했다. 이 조사는 전국단위 조사라는 데 의의가 있다.

응답자의 67%는 70세 이상의 노인 세대로서 평균 연령은 72세이고, 이들의 월평균 가구소득은 약 52만 원이었다. 주거 형태는 단독주택 43%, 다가구주택 33%, 아파트 11% 등이었으며, 응답자의 평균 주택면적(주거용 실제 사용 면적) 및 점유 형태는 16평 미만의 월세, 공공임대 아파트로서, 이 가운데 1990년대에 지어진 것이 30%, 1980년대 25%, 1970년대 이전(지은 지 40년 이상 된 집)도 29%에 달하는 것으로 나타났다.

6) 한국일보, 2016년 8월 1일자 참고.

냉방 방법으로는 응답자의 89%가 선풍기를 주로 사용하고 있었고, 응답자의 10%는 선풍기, 에어컨조차 없는 것으로 조사됐다. 폭염으로 인해 어지러움이나 두통 등 건강이상을 경험한 가구가 49%나 됐다. 응답자의 가구 유형은 복수 응답이 가능하도록 했는데, 주로 노인 세대, 소년소녀가장 세대 등이었다. 이들 가구의 실내온도는 평균 28.1도였다. 실외 온도가 28.3도였던 것을 고려하면 실내외 온도차가 별로 없었다고 하겠다.⁷⁾

에너지시민연대는 2016년 겨울에도 실태조사를 한 바 있다. 실내온도는 평균 16.7도였고, 도시가스 보일러를 주 난방시설로 하는 가구가 38%로 가장 많았지만, 전기장판이나 매트 위주로 하는 가구도 15%나 됐다. 단열시트를 미부착한 가구가 76%나 되는 것으로 나타났다.⁸⁾

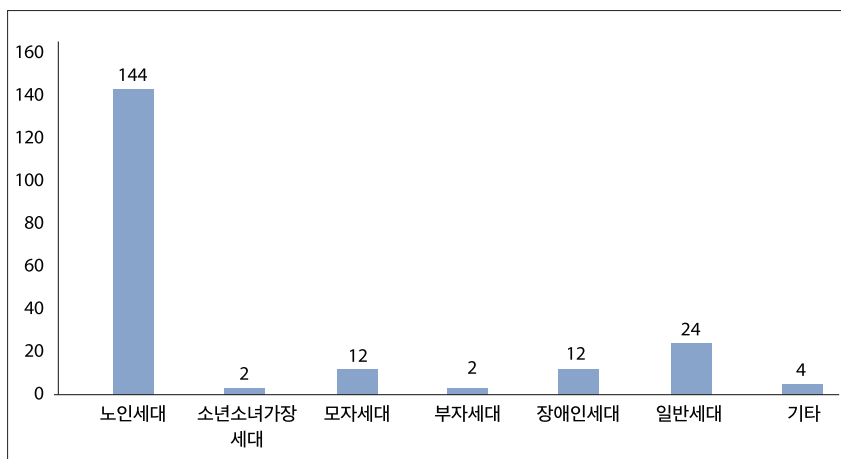


그림 1. 가구유형

출처: 에너지시민연대, 겨울철 에너지 빈곤층 실태조사 (2016)

7) “2016년 여름철 에너지 빈곤층 실태조사 주요결과”

8) “2016년 겨울철 에너지 빈곤층 실태조사 주요결과”

에너지 빈곤의 원인

각종 현황 자료에 따르면, 에너지 빈곤의 원인은 대체로 다음과 같은 범주로 묶어볼 수 있다. 첫째, 에너지 이용자가 가난하다는 점이다. 저소득 가구일수록 소득 대비 연료비 지출이 과도한 경향을 보인다. <표 3>에서 보는 바와 같이, 2013년에 소득 1분위 가구는 정상소득 대비 21%를 연료비로 사용했다. 10분위 가구 1.7%, 평균 5.3%와는 큰 차이를 보인다. 또, 2013년에는 2010년에 비해 정상소득 대비 연료비 비율이 1.4%p 증가했다. 반면, 10분위 소득 가구는 해당 기간 0.1%p 감소했다.

표 3. 소득분위별 월평균 연료비와 연료비/정상소득 비율

구분	연료비				연료비/정상소득 비율			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
1분위	58,706	62,810	65,665	66,377	19.6%	20.6%	21.1%	21.0%
2분위	76,680	79,162	81,249	80,757	8.1%	8.2%	8.3%	8.5%
10분위	124,047	128,138	133,031	133,964	1.8%	1.8%	1.7%	1.7%
전체	99,347	102,380	107,084	108,517	5.4%	5.3%	5.4%	5.3%
중위 50%	67,372	71,590	73,907	74,475	13.9%	14.1%	14.2%	14.0%

출처: 가계동향 조사, 통계청 (각년도), 김현경 외 (2015)에서 재인용

* 분위별 연료비/정상소득 비율의 평균값이 극단치의 영향을 받지 않도록 연료비/정상소득 비율이 2보다 큰 가구 제외

둘째, 노인, 아동 장애인 가구의 경우 실내에 머무르는 시간이 상대적으로 길어 에너지 빈곤으로 인한 영향을 많이 받는다. 2015년 보건복지부 노

인 실태조사에 따르면 우리나라 노년층의 경제적 빈곤율은 45.1%로 경제협력개발기구(OECD) 평균인 13.5%보다 훨씬 높다. 취약계층 가운데 특히 독거노인의 월평균 소득액은 18만 7,000원 수준이다. 한 달에 1만~2만원 나오는 전기료에도 부담을 느끼는 이들은 대부분 선풍기에 의지해 여름을 보낸다. 하지만 소득 대비 연료비를 따져보면 이들에게는 선풍기도 사치라는 말이 그다지 과장으로 들리지 않는다.⁹⁾ 쪽방촌 등에 사는 소외 계층은 여름철에도 온종일 집 안에만 있는 경우가 많아 겨울 못지않게 전기 사용량이 많으므로 냉방비 지원이 절실한 형편이다.

셋째, 에너지 빈곤 가구가 사는 주택의 단열 상태는 매우 열악하다. 노후하고 부실한 주택 거주자가 많다. 앞서 실태조사에서 나타난 것처럼, 오래된 집에서 살고 그나마 자기 집이 아니기 때문에 문제가 발생했을 때 수리비용에 부담을 느껴 방치한 채로 사는 일이 허다하다.

넷째, 에너지 빈곤층은 에너지 효율 등급이 낮은 가전제품이나 노후 난방기기를 사용하는 경우가 많다. 이들이 겨울을 나기 위해 전기장판이나 전기히터에 의존하는 경향이 높는데, 이 기기들은 도시가스나 지역난방에 비해 에너지 효율이 낮고 난방비를 더 지출하게 되는 원인이 된다.

다섯째, 에너지 빈곤 가구는 등유를 많이 사용하며 원유가격 인상에 취약하다. 에너지 총조사에 따르면, 월 100만 원 이하 소득 가구 중에서 석유를 사용하는 비율은 20%였다. 이에 반해 월 600만 원 이상 고소득자의 석유 의존도는 0.7%에 불과했다.¹⁰⁾

여섯째, 값싼 에너지에 대한 접근성이 떨어지는 경우도 꼽을 수 있다. 지역난방이나 도시가스 설비는 저소득층 주거지역 등에 제공되기 어렵다. 경제성 문제로 도시가스 공급이 되지 않는 저소득층 거주 지역이 많기 때

9) 김현미, “폭염 속 쓰러져 가는 에너지 빈곤층,” 『서울신문』 2015년 8월 15일.

10) 에너지경제연구원, <2015년 에너지 총조사>.

문이다. 총가구에서 도시가스를 난방용 또는 취사용으로 공급받고 있는 가구의 비율인 도시가스 보급률은 2014년 현재 79.4%이다. 꾸준한 증가 추세를 보이지만, 약 400만 가구는 여전히 도시가스에 접근하지 못하고 있다. 그러다 보니 저소득층은 가격이 비싼 등유 등의 연료를 사용한다. 에너지 한 단위를 사용하는 데 필요한 경비가 많기 때문에 당연히 적정 수준의 난방 효과를 기대하기 어렵다.

마지막으로, 에너지 복지 프로그램에 대한 정보 부족도 에너지 빈곤 상태가 유지되는 데 한몫한다. 에너지시민연대가 2015년 조사한 바에 따르면, 에너지 빈곤층의 28%만이 ‘에너지 바우처 제도’를 알고 있다고 응답했다.

에너지 빈곤 대책

에너지 복지 프로그램

에너지 빈곤을 해결하는 길을 간단하지 않다. 에너지 빈곤은 에너지만의 문제가 아니기 때문이다. 또한, 에너지 복지는 무상급식이나 기본소득 등과 같은 보편적 복지와 항상 같은 맥락에서 논의할 수 없다는 주장이 있다. 에너지를 기본권으로 봤을 때, 그 기본권을 보장하기 위한 정책은 보편성에 기반을 두어야 하지만, 그렇다고 모두에게 연료비를 똑같이 나누어 주는 것을 뜻한다고는 볼 수 없다는 것이다.¹¹⁾

그럼에도 불구하고 에너지 빈곤을 초래한 원인을 잘 들여다본다면 에너지 빈곤에 대응하는 방법의 가닥을 찾을 수 있다. 에너지 빈곤의 원인은 매우 많지만, 크게는 낮은 소득, 높은 에너지 비용, 주택 에너지의 비효

11) 이진우, “잔인한 조삼모사 월 3만 원 줄 테니, 추위와 싸워봐!” 『프레시안』 (2014.12.5).

율성 등을 꼽을 수 있다. 그렇다면 자연스럽게 해법도 각각의 문제에 대한 처방 차원에서 제시될 수 있다. 즉, 소득의 증가, 에너지 이용 기기의 효율 향상, 도시가스에 대한 접근 확대, 주택의 에너지 효율 향상 등에 초점을 맞추어야 할 것으로 보인다.

소득을 높이는 것은 당장에 해결할 수 없다. 따라서 에너지 빈곤층을 대상으로 한 연료비 지원 방식을 생각할 수 있는데, 이미 2015년 말부터 시행되고 있다. 또 하나는 에너지 요금을 할인하는 것이다. 여기에 해당하는 것으로는 전기요금(한국전력공사), 가스요금(한국가스공사), 열요금(한국지역난방공사) 등의 할인 제도를 들 수 있다. 에너지 이용 기기의 효율을 높이면 같은 전력을 사용해도 연료비가 줄어드는 효과가 있다. 또, 같은 비용으로 적정 온도를 유지하는 방법이 있다. 그 가운데 하나가 주택단열을 강화하는 등 주택의 에너지 효율을 높이는 것이다.

에너지 빈곤층을 대상으로 한 대표적인 사업에는 최근 도입된 에너지 바우처 제도를 빼놓을 수 없다. 「국민기초생활보장법」에 따른 생계급여 또는 의료급여 수급자 등 에너지 취약계층을 대상으로 에너지 이용권을 지급해 난방에너지 구입을 지원하는 제도이다. 2015년 12월부터 실시되고 있는데, 지원 대상 가구는 에너지 바우처로 겨울철 3달 동안 전기, 도시가스, 등유, 연탄 등을 선택해 구입할 수 있다. 3개월 동안 지급되는 지원비는 가구당 총 10만 원 정도이지만, 2014년 국내 가구당 한 달 평균 연료비는 11만 원이었다는 점, 겨울철에는 난방비로 인해 연료비가 2배 수준으로 급등한다는 점을 이유로 실효성에 의문을 지적하는 목소리도 있다. 빈곤층을 위한 여름철 냉방비 지원은 따로 없다.

에너지 바우처 제도는 낮은 소득의 문제에 도움이 될 수는 있지만, 근본적인 해법이 되지 못하는 것으로 보인다. 이 때문에 에너지 빈곤을 벗어나기 위해서는 저소득층 주택의 단열 개선을 지원하는 것이 근본책이라는

주장이 힘을 얻고 있다.¹²⁾

주택 에너지효율 개선사업¹³⁾

에너지기후정책연구소는 2014년 서울시 의뢰를 받아 서울시내 1,000 세대를 대상으로 ‘서울시 에너지 빈곤 실태 조사’를 진행했다. 이 조사에 따르면 저소득층 1,000가구 중 자가 거주자는 8%, 전세 거주자는 23%, 보증부 월세 22%, 월세 거주자는 33%, 공공임대주택 거주자는 14%로 나타났다. 전체의 55%가 매월 거주 비용을 지출하는 월세/보증부 월세 거주자로 나타났다. 이는 임대료 등 매월 고정비용 지출 비중이 높기 때문에 겨울철 난방비 지출에 있어서 상대적으로 더 많은 부담을 느낄 수 있음을 의미한다.¹⁴⁾

조사 대상자의 52%는 1980년대에 지어진 집에 살고 있었고, 그 이전 시기까지 합치면 76%가 건축된 지 25년 이상 된 집에 거주하고 있는 것으로 나타났다. 주택 노후화로 인해 단열 기능이 떨어지기 때문에 더 많은 에너지가 필요하다. 에너지 비용이 없어서 문제지만, 에너지 비용이 있더라도 집이 너무 낡아 난방 효과가 크지 않은 것이 문제다.

시민단체인 한국주거복지협회와 현대제철은 ‘희망의 집수리’ 사업을 진

12) 정부의 에너지 복지 프로그램은 전환형이나 효율형보다는 에너지 비용 지원 중심의 공급형 프로그램에 치중하는 경향이 있다는 주장이 있다. 이 주장에 따르면, 앞으로는 에너지 수요를 줄이면서도 복지 대책을 마련할 수 있는 효율형과 전환형 중심의 에너지 복지 정책이 필요하다고 한다. 또, 전환형은 온실가스를 더 배출하지 않으면서도 녹색 일자리를 만들 가능성이 있다고 한다. 『에너지 전환과 에너지 시민을 위한 에너지 민주주의 강의』 (이매진, 2016).

13) 박기현, 『주택 에너지효율 개선사업 전략』 (에너지경제연구원, 2013) 참조.

14) 서울시의 희망의 집수리 사업에 대해서는. <http://opengov.seoul.go.kr/sanction/11418093> 참조.

행하고 있다. 저소득층을 대상으로 약 300만 원 정도의 집수리 비용을 들여 단열 공사를 지원할 경우 적게는 10%대, 많게는 30~50%대의 에너지 절감 효과가 있는 것으로 나타났다. 그뿐만 아니라 서비스를 지원받은 대상 가구들의 만족도도 매우 높은 것으로 나타났다고 한다.¹⁵⁾ 2020년까지 1,000세대에 집수리를 제공할 예정이다.

미국의 경우 에너지 요금을 지원하는 경우도 있지만, 그보다는 집수리를 통해 저소득층 주택의 단열 효과를 높여주는 주택에너지 효율화 프로그램이 더 중점적으로 운용되고 있다. 40년 전부터 시작된 이 정책으로 미국의 에너지 빈곤층이 크게 줄어든 것으로 평가받는다고 한다.¹⁶⁾

유럽위원회(European Commission)는 2015년 4월 발행된 정책보고서에서 많은 EU 국가들이 취약계층을 보호하기 위한 조치를 하고 있지만 EU 인구의 11%가 가정에서 적정(affordable) 비용으로 적정(adequately) 난방을 할 수 없는 상태에 있다고 밝혔다. 이러한 상황은 2012년 기준으로 유럽에서 약 5,400만 명에 영향을 미치는데, 이 문제는 에너지 가격의 인상, 저소득, 취약한 에너지 효율 가정에서 비롯되고, 중부유럽과 남부유럽에서 특히 심각하다고 보고서는 주장한다. 이 보고서 역시 주택의 에너지 효율 향상을 강조하는데, 재정 개입이 단기적으로는 취약계층 보호를 위해 중요한 수단이고, 장기적으로 에너지효율을 높이는 건물 개축(retrofitting) 조치들이 에너지 빈곤을 다루는 핵심적임 요소임을 밝히고 있다. 저소득 가구가 에너지효율 조치를 마련하도록 유인책을 마련하고 인식을 제고하는 일 역시 필요하다고 덧붙인다.¹⁷⁾

15) 한국일보, 2016년 1월 4일, “난방비 줄이는 희망의 집수리, 환경 복지 일석이조”.

16) 주간경향, 2010년 11월 23일, “선진국 에너지복지는 ‘일거다득’”.

17) Steve Pye and Audrey Dobbins, *Energy Poverty and Vulnerable Consumers in the Energy Sector across the EU: Analysis of Policies and Measures*, May 2015, Policy Report, (INSIGHT_E, European, 2015).

주택에너지 효율 개선 사업은 때때로 현실적인 벽에 부딪히기도 한다. 에너지 빈곤층의 대부분은 자기 소유의 집이 없는 사람이기 때문이다. 세입자 입장에서는 자신이 거주하고 있는 주택의 에너지효율을 높이려면 주택의 보수와 수리의 단계를 거쳐야 하는데, 이는 집주인의 경제적 부담으로 이어지는 경우가 많다. 집수리를 집주인이 단번에 동의하기 어렵게 만드는 요인인데, 빈곤층을 대상으로 주택에너지 효율 개선 사업을 할 때 고려해야 할 사항이라고 할 수 있다.

“모든 국민이 기본적인 에너지를 사용할 수 있어야 한다”¹⁸⁾

2015년 유엔은 지속가능발전목표(SDGs)를 채택하면서 7번 목표로 “모든 이를 위한 적정가격의 신뢰할 수 있고 지속가능하며 현대적인 에너지에 대한 접근 보장”을 천명한 바 있다. SDG 7의 세부 목표는 에너지 접근 확대, 에너지 효율성 증진, 재생가능에너지 사용 촉진 등으로 요약할 수 있는데, 이 가운데 에너지 접근은 에너지 빈곤과 밀접하게 관련돼 있다. 또, SDG 7은 개도국의 에너지 현실을 개선하는 데에만 적용되는 것은 아니다. 에너지에 대한 보편적 접근의 보장은 한국 사회에서 에너지 빈곤층 대책을 마련하는 과정에서 참조해야 할 목표이다.

한국의 경우도 특히 2005년 단전가구 여중생의 촛불화재 사망 사건 이후 에너지를 인간의 기본권으로 보고 에너지 이용과 에너지복지에 대한 관심이 커지고 있다. 한국사회가 국제 의제에 적극적으로 반응하기 시작했다고도 볼 수 있다. 먼저 법제화를 통해 에너지 빈곤을 해결하려는 움직임들이 나타나고 있다. 2006년 에너지기본법을 시작으로 에너지 관련 국내법이 저마다 국민 모두가 에너지의 혜택을 고루 누려야 한다는 점을 밝

18) 한국에너지재단, 「에너지복지현장」 중.

하고 있다. 예를 들어, 에너지 빈곤은 「에너지법」이 극복해야 할 과제 중의 하나이기도 하다. 「에너지법」은 제3조에서 “에너지 이용의 형평성을 제고하기 위한 노력의 지속적 추진”이라는 기본 원칙을 천명한 뒤, 제4조에서 국가, 지방자치단체 및 에너지공급자를 상대로 “빈곤층 등 모든 국민에 대한 에너지의 보편적 공급에 기여하여야 한다.”는 의무를 부여하고 있다. 「저탄소녹색성장 기본법」 제39조 5항도 마찬가지이다. 여기에는 “국민이 저탄소 녹색성장의 혜택을 고루 누릴 수 있도록 저소득층에 대한 에너지 이용 혜택을 확대하고 형평성을 제고하는 등 에너지와 관련한 복지를 확대한다”고 적시돼 있다.

에너지 빈곤 문제를 해결하기 위한 추진체계나 프로그램들도 잇따라 선보였다. 2007년에는 에너지재단이 만들어졌으며, 2015년부터는 에너지 복지의 일환으로 에너지 바우처 사업이 시행되고 있다. 에너지 복지 프로그램은 크게 보아 세 가지 차원에서 진행되고 있다. 먼저, 에너지 빈곤 가구 대상의 연료비 지원이다. 난방 연료 지원이나 연탄 보조 등이 그 예이다. 그다음으로 요금 할인제도이다. 에너지공급회사가 전기, 가스, 난방 요금을 할인해 주는 것을 말한다. 같은 비용으로도 효율성을 높여 난방 혜택을 높이는 것도 있는데, 주택 개선이나 에너지 기기의 효율성을 높이는 사업들이 여기에 해당한다.

이 가운데 주택 에너지 효율성 증대가 가장 효과적이고 사회적 편익이 크며 보다 근본적인 대책이라는 주장이 국내외에서 설득력을 얻고 있다. 더욱이 이 방안은 적정 난방에 기여할 뿐만 아니라 에너지 소비 총량도 고려하기 때문에 온실가스를 줄이는 데도 지속적인 효과를 보인다고 한다.¹⁹⁾

19) 김현경, “에너지 복지, 주택 개량으로 에너지 효율 높이는 게 중요”, 『복지 이슈』 Today (통권 32호, 2015.11), pp. 10-11.

2002년 남아공 요하네스버그에서 열린 지속가능발전 세계정상회의에서는 “지속가능한 발전을 위해 빈곤층에 적정한 에너지를 공급하는 것이 필수 과제”라고 선언한 바 있다. 에너지를 공기, 물, 음식 등과 같은 인간의 기본 권리로 인정한 것인데, 깨끗하고 효율적인 에너지는 산업화된 국가들의 전유물이 아니라, 인간이 인간답게 살 수 있는 천부인권에 속한다는 뜻이다. 따라서 에너지 빈곤을 방지하는 것은 인권에 대한 중대한 침해 행위가 계속되는 것이라고 할 수 있다.

또, 에너지 빈곤은 “최악의 빈곤”이라고 일컬어지기도 한다.²⁰⁾ 에너지 빈곤은 에너지 빈곤으로만 그치지 않기 때문이다. 거주자의 건강을 훼손하며 에너지 비용의 증가로 인해 식료품 구입과 같은 다른 생활비용이 줄어들어 삶의 질이 낮아질 수 있다. 에너지 빈곤계층의 의료기관 이용 증가는 건강보험의 재정적 부담 증가와 같은 사회적 비용 유발로도 이어진다. 폭염과 한파가 빈번하게 발생하는 가운데 기후변화 취약계층이 될 공산이 크다. 또한, 에너지 빈곤계층은 다른 사람과 교류하기도 쉽지 않고, 다른 세계를 접하기도 어렵다. 책을 읽을 수 없고, 학업에 전념하지 못한다. 그 결과 좋은 일자리를 얻기 어렵다. 문화적 빈곤, 그에 따른 사회경제적 빈곤의 악순환이 계속되는 것이다. 이처럼, 에너지 빈곤은 경제적 빈곤이 집약된 결과이기도 하지만, 다른 모든 형태의 빈곤을 유발하는 근원적인 빈곤의 속성도 지니고 있다. 에너지 빈곤 해소와 에너지 복지 프로그램이 좀 더 활성화되어야 하는 이유이다.

20) Bryan Walsh, “The Worst Kind of Poverty: Energy Poverty,” Times, Tuesday, Oct. 11, 2011.

▲ 도움받은 글들

- 김현경. 『저소득층 에너지효율개선사업 체계화 방안』. 한국보건사회연구원, 2015.
- 박기현. 『주택 에너지효율 개선사업 전략』. 에너지경제연구원, 2013.
- 에너지경제연구원. 『2015년 에너지 총조사』. 에너지경제연구원, 2015.
- 에너지기후정책연구소. 『에너지 전환과 에너지 시민을 위한 에너지 민주주의 강의』. 이매진, 2016.
- 에너지시민연대. 「2016년 겨울철 에너지 빈곤층 실태조사 주요결과」. 에너지시민연대, 2016.
- 에너지시민연대. 「2016년 여름철 에너지 빈곤층 실태조사 주요결과」. 에너지시민연대, 2016.

제6장 에너지 소비문화

백영연

유네스코한국위원회



들어가는 말

SDGs와 지속가능한 에너지

지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, SDGs)와 연계해 ‘에너지의 지속가능성’을 고민해볼 때 우리는 자연스레 화석연료의 사용으로 인한 이산화탄소의 발생과 같은 환경오염 문제를 가장 먼저 떠올리곤 한다. 하지만 지속가능한 방식으로 에너지를 이용한다는 것은 단지 ‘환경오염’을 최소화하는 방식의 에너지 소비만을 의미하는 것은 아니다. 에너지는 인류가 ‘발전’(發展)하기 위한 가장 필수적인 수단일 뿐만 아니라, 굳이 발전이라는 추상적인 인류의 진보 과정까지 고려하지 않더라도 우리 모두의 일상생활의 근간을 이루는 핵심 원동력이라고 할 수 있다. 이미 현대사회에서 에너지는 우리가 먹고, 자고, 이동하고, 일하고, 휴식하는 모든 과정에서 빼놓고 생각할 수 없는 가장 중요한 전제조건이 됐다.

그렇다면 과연 ‘지속가능한 에너지’는 무엇을 의미하며, 에너지를 지속가능하게 이용한다는 것은 구체적으로 무엇을 뜻하는 걸까? 에너지를 지속가능하게 이용하기 위해서 우리는 지금 당장 무엇을 실천할 수 있고 실

천해야만 하는 걸까? 나는 얼마나 정확하게 내가 사용하고 있는 에너지에 대해 알고 있는 걸까? UN이 설정한 SDG 7과 한국사회는 어떻게 연계되어 있을까? 지구 반대편의 에너지 문제는 나와 어떤 관련이 있을까?

이처럼 다양한 질문이 꼬리에 꼬리를 물고 복잡하게 뒤엉켜 있을 때 여러 고민을 하나의 방향으로 수렴해 줄 생각의 ‘외울실’을 SDG 7에서 찾아볼 수 있을 것이다. SDG 7은 목표는 “모두를 위한 적절한 가격의 신뢰성 있고 지속가능한 현대적 에너지에 대한 접근성 보장”(ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all)을 달성하고자 한다. SDG 7이 규정하고 있듯이 “에너지를 가장 현대적이고 신뢰할 수 있는 형태로 개발해, 모든 사람에게 적절한 가격에 제공”하는 것을 기준으로, ‘에너지의 지속가능성’에 대해 각자가 가진 고민에 대한 답변을 찾아가는 첫걸음을 뚫 수 있을 것이라 기대한다.

지속가능한 에너지 소비문화

‘지속가능발전’은 현재 지구상에 존재하는 모든 사람을 대상으로 할 뿐만 아니라, 앞으로 이 공간에서 살아갈 미래세대까지 고려하는 시·공간적으로 매우 포괄적인 개념이다. 이처럼 포괄적인 특성을 지닌 지속가능한 발전을 이루기 위해서는 국제기구는 물론이거니와 선진국과 개발도상국 정부가 함께 노력해야 하며, 국가뿐만 아니라 기업, 시민사회 그리고 모든 개개인이 각자의 일상 속에서 동일한 문제의식과 목표를 공유하고 공동의 목표 달성을 위한 노력을 실천에 옮길 수 있어야 한다. 그렇기 때문에 지속가능한 발전은 정책과 생산, 소비 등 모든 부문에서의 공동의 노력을 전제로 한다. 이와 같은 이유로 에너지의 지속가능성을 확보하고자 할 때 적정 비용의(affordable), 신뢰성 있고(reliable), 현대적인(modern) 에너지를 개발·생산하는 것 못지않게, 그러한 에너지를 모든 사람이 공평하게

(access for all) 이용할 수 있는 균형 잡힌 소비 구조를 만들어 내는 것 역시 중요한 과제로 제시된다고 할 수 있다. 이 장에서는 지속가능한 에너지의 생산과 연계된 지속가능한 ‘에너지 소비문화’란 무엇인지에 대해 중점적으로 고민해 보고자 한다.

글의 구성: 개념의 정의와 목적, 개요

‘에너지’는 그리스어 ‘에네르게이아’(enérgeia)에서 파생된 단어로서 ‘일을 할 수 있는 능력’을 의미하며, 보통 1차 에너지와 2차 에너지로 대별된다. 1차 에너지는 자연으로부터 얻을 수 있는 에너지로서 석탄, 석유, 천연가스와 같은 화석 에너지와 태양열, 지열, 조력, 파력, 풍력, 수력과 같은 자연 에너지가 있다. 2차 에너지는 1차 에너지를 변형 또는 가공해 사용하기 편리한 형태로 만든 것으로서, 전기와 도시가스, 석유제품 등을 의미한다. 이처럼 에너지에 대한 다양한 정의가 가능하지만, 본 장에서는 전력(電力) 즉 ‘전기 에너지’에 집중하고자 한다. 전기는 일반 가정에서 우리가 일상적으로 가장 흔하게 접하고 소비하는 에너지라는 측면에서 전기를 중심으로 논의를 전개하고자 한다. 따라서 본 장에서는 ‘에너지 소비문화’를 오늘날 대한민국 국민의 일반적인 전력소비 생활방식으로 규정했다.

‘바람직한’ 에너지 소비문화에 대한 개념 정의를 통해 실제 대한민국의 에너지 소비문화가 지속가능한 방향으로 진보해 나가는 결과로 귀결될 수 있도록 일조하는 것이 본 장의 주요 목적 중 하나라고 할 수 있겠다. 본 장에서는 ‘지속가능한 에너지 소비문화’를 △(에너지) 현실을 정확히 인지하는 소비문화, △에너지 효율에 민감한 소비문화, 그리고 △(미래 세대를 포함한) 타인의 필요를 고려하는 소비문화로 규정하고자 한다.

본 장에서는 먼저 정부 주도의 강력한 원자력 에너지 정책을 추진한 결

과 원자력 에너지에 대한 높은 의존도를 보인다는 점에서 한국과 유사성을 갖는 프랑스의 사례를 점검해 보도록 하겠다. 그 후 프랑스와 한국의 에너지 수급 구조상 차이점과 일반 가정의 에너지 소비 경향을 비교·분석해 보고, 한국 사회의 ‘지속가능한 에너지 소비문화’는 어떤 모습이 되어야 하는지 고민해 보고자 한다.

원자력발전은 뚜렷한 장단점을 지니는 발전(發電) 방식이라고 할 수 있을 것이다. 대한민국 「제2차 에너지기본계획」(2014. 01.)은 원전을 “환경성(CO₂ 감축)과 경제성을 동시에 충족하는 투입 비용 대비 발전량이 많은 경제적인 발전 방식”으로 평가한다. 반면, 후쿠시마 원전사고 이후 원자력사고 대응 비용, 원전의 숨은 비용 등에 대한 논의가 활발해지면서 원전의 경제성을 보다 깊숙이 들여다봐야 한다는 목소리 역시 강해지고 있다. 이에 「제2차 에너지기본계획」은 원전사고의 대응비용까지 고려한 경제성을 검토하고, 에너지 안보, 수용성 등을 종합적으로 헤아려 ‘2035년 전력설비 기준 원전 비중’을 1차 기본계획 때의 41%에서 29%로 낮춰 잡은 바 있다. 이처럼 원전은 뚜렷한 강점과 약점을 동시에 지니는 발전 방식이며, 그로 인해 이해관계자는 물론 일반 국민들 사이에서도 원전에 대한 다양한 입장의 차이가 극명하게 존재한다. 이처럼 극명한 장단점과 입장의 차이가 존재하는 ‘원자력 에너지’를 중심으로 프랑스와 한국의 사례를 비교분석하는 것은, “자국 영토 내 부존자원의 부족으로 인해 정부 주도의 강력한 원자력 정책을 추진해 왔다”는 유사성을 지니는 두 국가가 에너지 소비에 있어 어떠한 차이점을 보이는지를 확인하기 위해서이다. 즉, 본 장의 목적은 원자력 에너지 자체가 지니는 강점과 약점을 객관적으로 비교·분석해 특정(친원전/탈원전) 결론에 도달하기 위함이 아니라, 주어진 에너지 여건 내에서 서로 유사한 듯 다른 양상을 보이는 두 국가의 에너지 소비 특성을 비교·분석함으로써 한국사회의 ‘지속가능한 에너지

소비문화'에 대한 함의를 도출하는 데 있다.

마지막으로 프랑스나 한국과 같은 선진국 외에 개발도상국의 현대적 에너지에 대한 접근 현실을 점검하면서 에너지 문제에 대한 고민을 전 지구 차원으로 확대해서 연계해보고, 전 지구 차원의 '에너지의 지속가능성'이 한국 사회에 갖는 의미를 되짚어 보고자 한다. SDGs는 전 세계 전 세계 모든 국가의 사회 전 부문에서 모든 개개인에게 해당하는 것이며, 목표 달성의 과정뿐만 아니라 결과에서도 “그 누구도 뒤쳐져서는 안 된다”(leaving no one behind)는 점을 강조하고 있다. 이처럼 SDGs는 모두에 대한 포용성과 형평성을 중시하므로, 한국 사회에서 개도국의 에너지 접근 현실에 대해 관심을 두고 새로운 문제의식을 지니는 것부터가 지속가능발전목표 달성을 향한 우리의 첫걸음이 될 수 있을 것이라고 기대한다.

타국 사례 분석

프랑스의 원자력발전

프랑스는 유럽 내에서도 원자력 에너지 의존도가 가장 높은 국가이다. 국내(본토)의 부존자원이 인접 국가보다 상대적으로 적고 에너지 소비는 높은 프랑스는 1970년대 이후 원자력에너지에 대해 지속적인 친화정책을 전개해왔고, 후쿠시마사고 이후에도 친(親) 원자력 정책을 펼치고 있다. <그림 1>을 통해 확인할 수 있듯이 2015년 기준으로 프랑스는 유럽 내에서 가장 활발히 원자력발전을 추진했다.

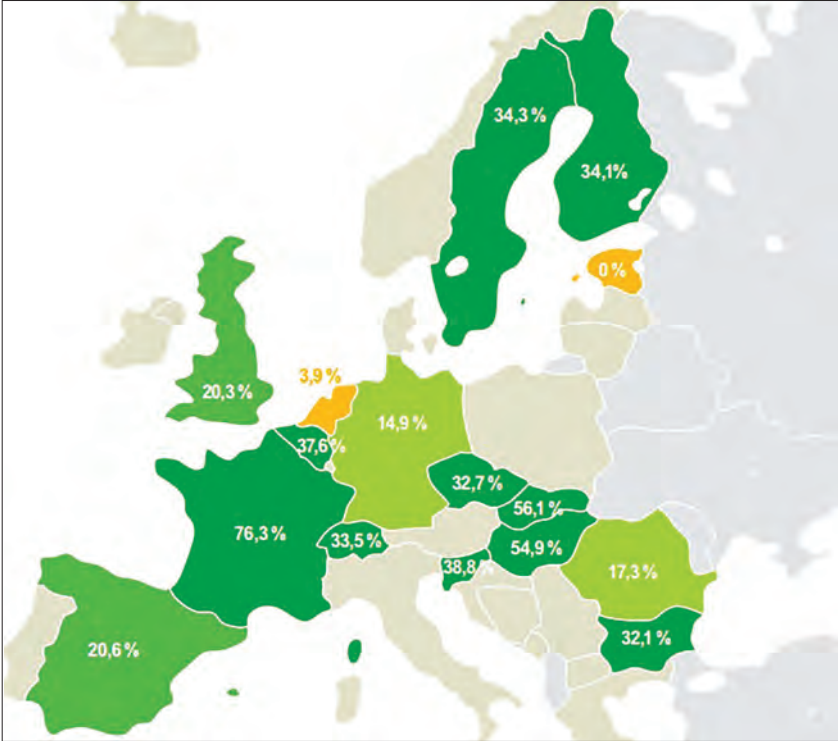


그림 1. 2015년 유럽 내 국별 원자력발전 비중

출처: '2015년 유럽 전력 수급', 유럽 전력거래 시스템 운영자 네트워크 (ENTSOE)
L'électricité en Europe 2015, ENTSOE, 2016

〈그림 2〉를 보면 실제로 프랑스의 1차 에너지 생산에 있어서 여전히 '원자력'이 다른 에너지원에 비해 압도적으로 많은 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다. 프랑스의 석탄 사용량은 명확히 줄어들고 있지만, 재생 에너지원이 석탄을 대체할 만큼 뚜렷한 성장세를 보이지는 못했다. 그 과정에서 1980년대부터 본격화되기 시작해 현재까지 원자력이 '1차 에너지원' 중에서 압도적인 비중을 유지하고 있음을 확인할 수 있다.

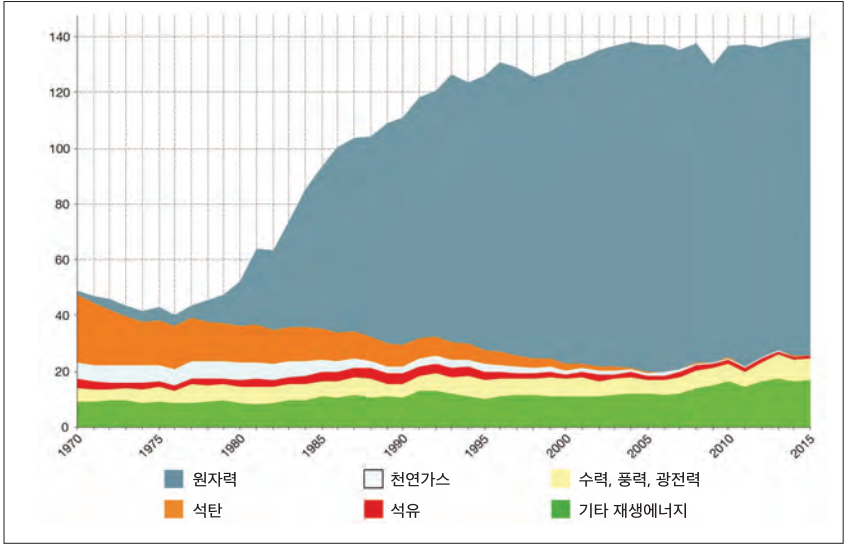


그림 2. 프랑스의 1차 에너지원별 공급 구성비

출처: '2015년 프랑스 에너지 종합 데이터', 프랑스 생태적 연대 이행부 (생태부)

Bilan énergétique de la France pour 2015, Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2016

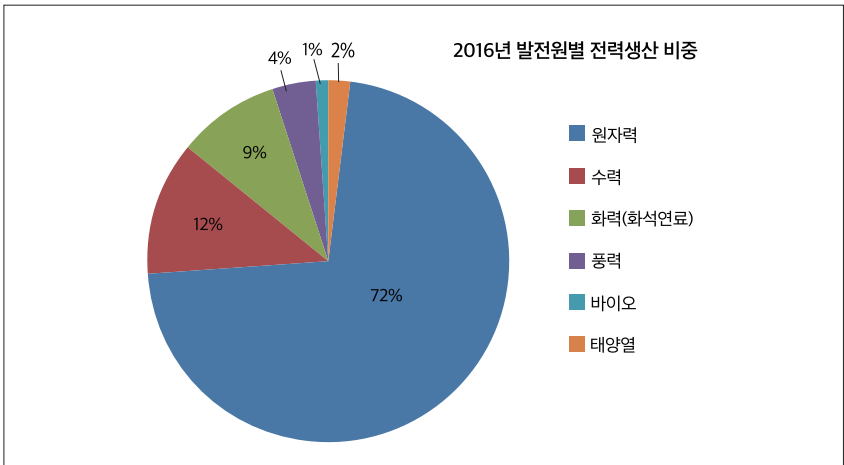


그림 3. 2016년 프랑스 발전원별 전력생산 비중

출처: '2016년 프랑스 발전원별 전력생산 비중', 프랑스 생태적 연대 이행부 (생태부)

La production d'électricité, Le mixte électrique, Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2016

이러한 경향은 2016년 현재까지 지속하고 있으며, 아래 <그림 3>을 통해 확인할 수 있듯이 프랑스는 전체 발전량의 72.3%를 원자력에 의해 충당하는 등 원자력 의존도가 매우 높은 국가라고 평가할 수 있다.

프랑스의 전력 수급 현황

이처럼 프랑스는 1970년대 원자력발전 부문의 집중적인 육성으로 인해 연간 550TWh(테라와트시) 규모의 안정적인 전력생산량을 유지하고 있으며(2016년의 경우 531TWh 생산), 잉여 전력은 주변 약 50여 개국과 연결된 전력망을 통해 수출하곤 한다. 프랑스는 주변 유럽 국가들과 ‘유럽 전력 운송시스템 운영자 네트워크’(European Network of Transmission System Operators for Electricity, ENTSOE)를 통해 전력 거래를 하고 있다. 유럽연합 회원국 중 ENTSOE 가입국들은 연 단위로 상호 간 전력의 생산, 소비, 거래를 한다. 아래 <그림 4>에서 확인할 수 있듯이, 2015년 프랑스는 자국의 전력생산량의 10% 이상을 주변국으로 수출한 유럽 내 총 12개 국가에 포함됐다.

이처럼 프랑스는 자국 내 에너지 부존자원이 부족한 국가임에도 불구하고 그동안 국가 주도의 강력한 원자력 정책을 추진한 결과, 잉여전력을 주변국에 수출할 정도로 서유럽 내에서도 상대적으로 안정적인 전력수급 수준을 유지할 수 있었다. 또한, 이러한 주변국과의 전력 거래 네트워크를 통해 국가 전력 수급 상황이 좋지 않을 때는 항시 주변국으로부터 전력을 수입할 수 있다는 점에서 안정적인 전력 공급망을 확보하고 있다고 평가할 수 있다.

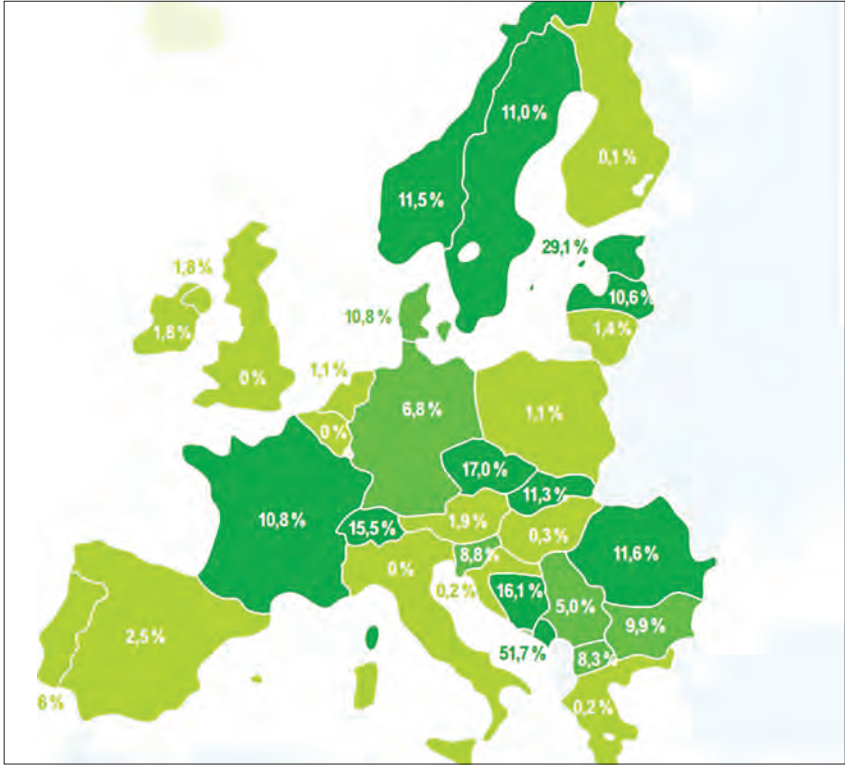


그림 4. 연간 전력생산량 중 수출 비중

출처: '2015년 유럽 전력 수급', 유럽 전력거래 시스템 운영자 네트워크 (ENTSOE)

L'électricité en Europe 2015, ENTSOE, 2016

프랑스의 에너지믹스 구조 조정

프랑스는 그동안 원자력발전을 통해 많은 양의 전력을 생산해 냈고, 그만큼 프랑스 정부는 효율적이고, 투명하며, 안전한 원자력정책의 추진을 위해 노력해 왔다. 하지만 프랑스 역시 최근(2016.10.27.) 수립한 '중장기 에너지계획'(Programmation Pluriannuelle de l'Energie, 이하 PPE)'을 통해 기존과는 다른 원자력 정책 목표를 설정한 바 있다.

프랑스는 △UN의 기후변화 대응 노력 동참 △EU의 기후·에너지정책 목표와의 동조 △녹색성장(croissance verte) 실현 등을 위해 제정한 ‘에너지 전환법’(la loi de transition énergétique)을 공포(2015.8.17.)하였고, 이 법에 의거해 ‘중장기에너지계획’(PPE)을 수립했다. PPE는 보통 5년 단위로 총 2기의 기간을 설정하지만, 2016 ~2023년의 경우, △2016~2018년 간 3년 △2019~2023년간 5년 단위로 기간이 설정됐다. PPE는 다음과 같은 5개 우선순위를 정해놓고 있다.

1. 에너지 효율 제고, 화석에너지 기반 최종 에너지 및 1차 에너지 소비 감축
2. 재생에너지 개발 가속화
3. 환경 기준에 부합하는 범위 내에서 (에너지) 공급 안정성 확보
4. 미래 에너지 시스템 준비
5. (무공해) 청정 이동수단 개발

프랑스는 위와 같은 정책 우선순위를 설정한 후 화석연료 의존도를 낮추는 동시에 재생에너지원 위주로 에너지믹스(energy mix)를 개편하기 위한 전환적인 정책을 추진 중이다. 특히, 원자력발전 비중을 감축함으로써 에너지믹스 구조를 조정한다는 목표를 설정한 후 △2025년까지 원자력발전 비중을 기존 대비 50%로 축소하고 △프랑스에서 가장 오래된 페센하임(Fessenheim) 원자로 2기를 폐쇄할 계획을 하고 있다. 1977년에 건설된 페센하임 원자로는 2015년 프랑스 전체 전력 생산량의 약 2.4%를, 2016년에 전체 전력 생산량의 1.6%를 차지한 바 있다. 이처럼 1970년대부터 정부 주도의 강력한 원자력 정책을 추진해 온 프랑스 역시 최근 원자력발전 비중을 감축하는 방향으로 정책목표를 조정했지만, 여전히

원자력발전을 자국 에너지 정책의 핵심 부문으로 평가하고 있는 것도 사실이다.

프랑스 가정의 전력사용

지금부터는 이처럼 국가 에너지 정책 방향의 ‘전환기’에 놓인 프랑스에서 일반 가정은 어떠한 전력 사용 패턴을 보이는지 알아보도록 하겠다. 먼저, 오늘날 프랑스 가정의 전력 사용 현황을 알아보기에 앞서 프랑스 가정에 전기가 도입된 과정부터 간략히 살펴보도록 하겠다. 프랑스 최초의 전기조명 시스템은 19세기 물리학자 레옹 푸코(Jean Bernard Léon Foucault)에 의해 1841년에 도입됐다. 하지만 당시 시스템은 실내조명용으로는 너무 강했기 때문에 공공조명으로 전용(轉用)됐다. 그 후 1879년에 에디슨(Thomas Edison)이 백열전구를 발명하면서부터 프랑스 일반 가정 내 전기가 사용되기 시작했다. 프랑스에서 전기가 대중에게 공개적으로 소개된 것은 1881년 ‘파리 국제전기박람회’(Exposition Internationale de Paris)에서였다. 당시만 하더라도 약 90만 명의 방문객들은 새로운 (전기) 에너지를 목격하면서 놀라움과 두려움에 사로잡혔다고 한다. 프랑스에서는 그 후 1920년대에 들어와서야 전기가 보급되기 시작했지만, 당시만 하더라도 전기 가입자의 수는 많지 않았다. 프랑스 일반 가정 내에 전기가 본격적으로 보급되기 시작한 것은 1950년대부터이다. 그 후로 시간이 지나면서 건물의 수와 주거지 면적이 증가하고, 새로운 가전제품이 등장하면서 일반 가정의 전기 사용량과 가정 내 전력 사용 구성이 세분화됐다. 이처럼 ‘전기 사용의 일반화’ 및 ‘전기 용도의 세분화’ 과정을 거치면서 오늘날과 같은 가정 내 전력사용 패턴이 형성돼 왔다. 2008년 프랑스 가정 내 평균 전력 사용 구성은 아래 <그림 5>와 같다.

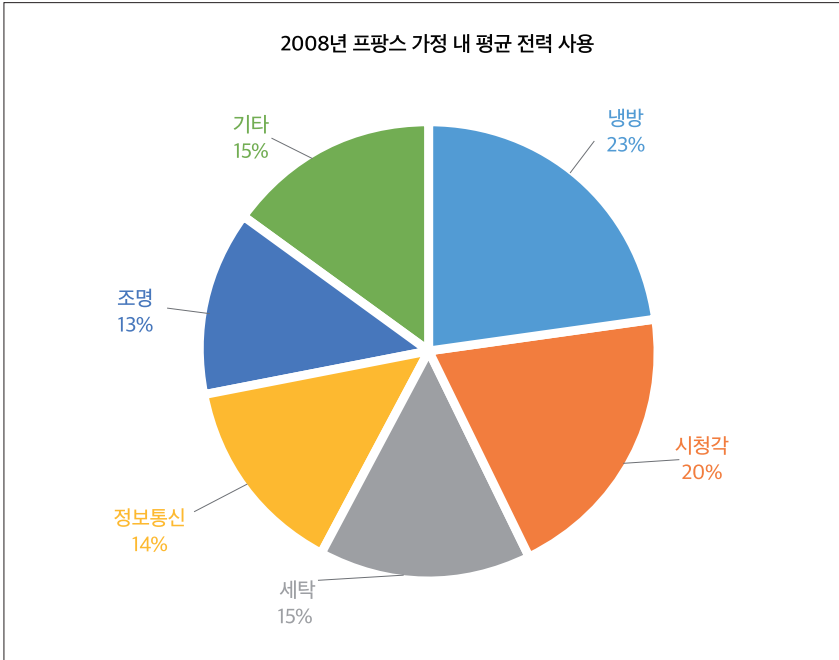


그림 5. 2008년 프랑스 가정 내 평균 전력 사용 구성

출처: '프랑스 가정 내 전력 사용', 프랑스 전력공사 (EDF)
 La consommation électrique des foyers, EDF

프랑스 가정은 가정 내 전력 수요를 충족하기 위해 매년 자국에서 생산되는 총 에너지의 47%를 소비한다. 많은 수의 가정이 주로 전력의 형태로 에너지를 소비하는 반면, 일부 가정은 가스나 증유, 재생가능에너지(열펌프, 태양열 온수기 등)의 형태로 에너지를 소비하기도 한다. 가정별 전력 사용량과 주요 용도는 구체적으로 다음의 요소에 따라 각각 상이하게 구성되고 있다.

- 난방, 취사, 온수 방식
- 가족 구성원 수
- 전자 및 가전제품 구비 수준
- 일별 전력사용 기간
- 전자제품의 출력 강도
- 거주지의 지리적 위치

2015년 프랑스 가정의 연평균 전력사용량은 약 4,673kWh로 집계됐다. <그림 6>을 보면, 프랑스의 경우 여러 부문 중에서 가정에서 사용한 전력량이 35.1%(153.7TWh)로 가장 높은 것을 알 수 있다.

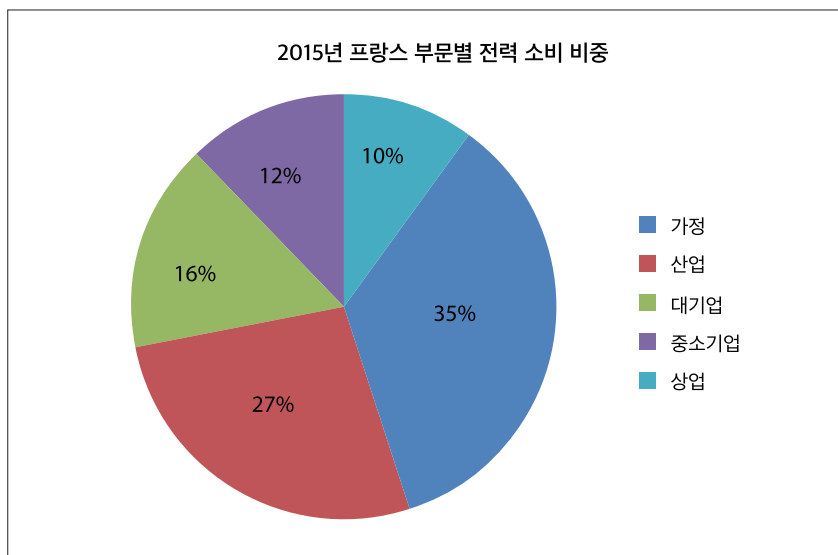


그림 6. 2015년 프랑스 부문별 전력 사용 비중

출처: 프랑스 전력 공급 정보 웹사이트 (Fournisseurs Electricite.com)

프랑스 가정의 전력 사용 패턴은 기타 주변국보다 계절 온도에 따라 민감하게 반응하는 것으로 분석된다. 2015년 프랑스의 가정은 기온이 1°C 상승할 때마다 약 2,400MW의 전력을 추가로 사용하는 패턴을 보였다. 또한, 가정용 전력 소비는 주거지 면적보다도 전자제품의 이용에 의해 주로 상승했다. 예를 들어, 빨래 건조기, 오븐, 냉장고 등 전력소비가 많은 가전제품을 이용하는 가정이 더 많은 전력을 사용하는 것으로 확인됐다. 특히, 프랑스에서는 가구별 주거지 면적이 전력 사용량과 밀접한 연관성을 보이지 않았다는 점에 주목해 볼 필요가 있다. 이러한 현상의 함의를 분석해보면, “일반적으로 프랑스 가정은 주거지 면적이 증가하더라도 늘어난 면적만큼 전력을 더 사용하는 패턴을 보이지 않는다.”는 해석이 가능하다. 다시 말해, 가정의 주거 공간이 넓어진다 하더라도 넓어진 전체 공간을 모두 냉난방하기보다는 핵심 주거 및 생활 공간 위주로 제한적인 냉난방을 유지하는 경향이 있음을 의미하는 것이다. 그렇다면 한국의 상황은 어떠할까?

한국 사회의 지속가능한 에너지 소비문화

한국의 에너지믹스와 전력사용 현황

2015년 한국의 발전설비별 발전량을 보면 기력(steam: 무·유연탄, 중유, LNG) 21만 6,378GWh, 원자력(nuclear) 16만 4,762GWh, 복합(combined cycle: LNG, 열공급) 10만 598GWh, 수력(hydro) 5,796GWh, 내연력(internal combustion) 643GWh 순임을 알 수 있다. 한국은 화석연료 및 원자력에 대한 의존도가 매우 높은 편이다. 이렇게 생산된 전력의 부문별 판매 추이를 살펴보면 아래 <표 1>과 같다. 이 중 2011~2016년 동안 가정용 판매전력량은 제조업과 서비스업에 이어 가장

큰 비중을 차지했다. 이 기간에 매년도의 평균적인 가정용 판매전력량은 총 판매전력량의 약 13% 정도를 차지하고 있음을 알 수 있다.

표 1. 판매전력량 추이

(단위: GWh)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016
가정용	61,564	63,536	63,970	62,675	63,794	66,173
공공용	20,539	21,422	21,982	21,669	22,179	22,908
서비스업	130,762	132,499	132,055	128,630	132,049	137,982
농림어업	10,575	12,074	13,062	13,556	14,645	15,397
광업	1,928	1,616	1,478	1,571	1,631	1,755
제조업	229,701	235,445	242,301	249,490	249,357	252,824
합계	455,069	466,592	474,848	477,591	483,655	497,039

출처: 2016년 한국전력통계 (2017.06)

한국과 프랑스의 에너지 소비문화 비교

프랑스는 해외에서 에너지를 수급해올 수 있는 자체적 시스템을 보유하고 있다는 점에서 한국과는 에너지 수급 면에서 근본적으로 다른 상황에 처해 있다고 할 수 있지만, 양국은 모두 자국 영토 내 부존 에너지 자원이 부족한 환경에서 국가 에너지 자립도를 높이기 위해 ‘원자력 에너지’에 의존하고 있다는 점에서 유사성을 지닌다.

하지만 앞서 살펴보았듯이, 서유럽 내 전력 공급에 있어서 원자력발전을 통한 여분의 전력을 50여 개 전력 거래망을 통해 벨기에, 독일, 스위스, 이탈리아, 스페인, 영국과 같은 주변국에 수출하는 등 전력 수급 여건이 안정적인 프랑스에서는 오히려 ‘절전’의 문화가 일반화되어 있지만, 한

국 사회에서는 에너지를 ‘공공재’로 인식하고 무분별하게 전력을 사용하는 경향이 있음을 확인할 수 있다. 이러한 인식의 배경에는 상대적으로 값싼 한국의 전기요금이 자리하고 있다. 더욱이, “낮은 전기요금으로 인해 다른 에너지원에서 전기에너지로의 전환소비가 급증”함에 따라 전기를 일종의 ‘공공재’로 인식하는 분위기가 더욱 팽배해지고 있는 것이 사실이다. 실제로 아래 <그림 7>을 통해 “석유제품들은 자유화되어 고유가에 따라 가격이 크게 상승했지만, 전기는 물가 등을 고려해 요금 인상을 최소화”했음을 확인할 수 있다. 한편, 소비 추이를 살펴보면, 도시가스나 등유 소비는 하락세를 보이지만 전기 소비는 꾸준히 증가하고 있음을 알 수 있다.

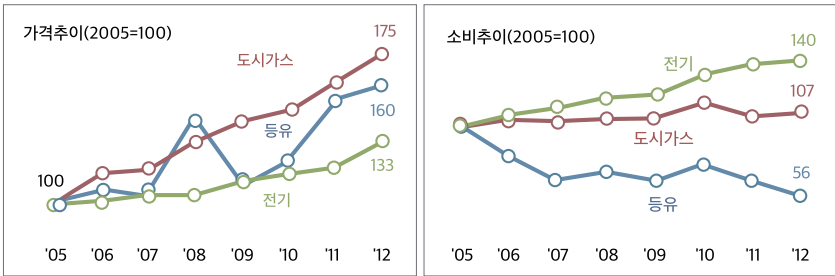


그림 7. 에너지원별 가격 및 소비 추이

출처: 산업통상자원부, 제2차 에너지기본계획 (2014. 01)

구체적으로 <표 2>를 살펴보면, 한국 가구의 연도별 월평균 연료비 지출이 지난 4년간 크게 감소하였음을 알 수 있다. 이는 아래 <표 3>를 통해서도 확인할 수 있듯이, 에너지 소비가 감소하였기 때문이라기보다는 에너지 가격의 하락이 더욱 큰 영향을 준 것으로 분석할 수 있다.

한국 가정의 에너지 소비량 역시 프랑스 가정과 마찬가지로 계절적 특

표 2. 전체가구 월평균 연료비

	2013	2014	2015	2016
전체가구 월평균 연료비(원)	118,375	111,060	105,215	95,525

출처: 가계동향조사, 통계청

표 3. 에너지원별 가격

	등유 원/l	도시가스 원/m ³	프로판 원/kg	전력 원/kWh
2010	1,070.6	717	1,812.7	120.2
2011	1,321.2	784	2,034.0	120.4
2012	1,394.1	848	2,150.9	124.0
2013	1,366.7	889	2,085.3	126.8
2014	1,296.7	947	2,112.9	124.9
2015	947.4	792	1,801.3	123.4
2016p	784.5	646	1,689.1	121.2
변화율	-16.9	-10.1	-6.8	-1.5

출처: 에너지경제연구원, 에너지 수급 브리프 Series No. 4-7 (2017.07)

성에 의해 영향을 받는 것으로 확인됐다. 가구의 연료비 지출은 난방용 에너지 수요에 의해 동절기에 크게 증가하는 것으로 나타났다. 예를 들어 1월 평균 연료비 지출은 연료비 지출이 가장 적은 7월에 비해 2.5배 이상이나 많았다. 또한, 하절기 연료비는 연도별로 큰 변동이 없었던 반면 동절기 연료비의 경우 크게 상승한 것으로 나타났다.

하지만 한국은 프랑스와는 달리, 동일한 소득구간에서 주거 면적이 넓을수록 연료비가 소득에서 차지하는 비율이 높았다. 이것은 곧 한국의 경우, 주거 면적에 따라 가구별 에너지 소비량이 프랑스보다 민감하게 반응

하였음을 의미한다. 즉, 한국의 가구는 주거 공간이 넓어질수록 그 공간을 모두 포괄하려는 냉난방 경향이 있지만 프랑스의 경우 주거 공간의 면적과 상관없이 일정 범위 내 한정된 공간에 대한 제한적인 냉난방 습관을 보이는 것이라고 해석해 볼 수 있을 것이다.

이러한 차이점은 어디서 발생하는 것일까? 물론, 각국의 △기후환경 △지정학적 여건 △전기에 대한 인식 △절전의 문화 △도시화의 시기와 규모 △생활 방식 등 다양한 요인에 의해 현재와 같이 한국과 프랑스 국민의 냉난방 습관이 각각 형성돼왔을 것이다. 지금부터는 그러한 다양한 요인 중에서도 가장 객관적인 비교·분석이 가능하면서, 가장 확실한 인과관계를 보여줄 수 있는 양국의 ‘전기요금’ 수준을 비교해 보도록 하겠다.

한국과 프랑스의 가정용 전기요금 비교

국제에너지기구(IEA)의 통계에 의하면, 2015년 프랑스의 가정용 전기요금은 2,110.2US\$/toe 수준으로, 같은 해 한국의 가정용 전기요금(1,194.3US\$/toe)의 약 2배에 가까운 것으로 확인된다. 한국과 프랑스의 전기요금은 모두 공급자의 자의적인 입장에서 시장논리에 따라 결정되는 것이 아니라 공공정책에 따라 법률의 규제 하에 결정되는 수정된 독점가격이다.

프랑스의 전기 가격은 정부가 규제하고 있다. 규제요금(tarif réglementé) 혹은 ‘블루요금’(Tarif Bleu)이라 불리는 전기요금 기준을 정부가 정하고, 프랑스 내 유일한 전력 공급기관인 ‘프랑스 전력공사’(Electricité de France, 이하 EDF)가 해당 요금을 상용화하는 전력 공급 구조이다. 일부 지역 전력 공급회사(Enterprises Locales de Distribution, 이하 ELD)가 프랑스 국토 내 약 5%에 해당하는 지역만 전력을 공급을 예외적으로 수행하고 있기도 하다. 보다 구체적으로 살펴보면, 규제요금은 ‘에너지 조정위

원회’(Commission de Régulation de l’Energie, 이하 CRE)의 제안에 따라 ‘경제’ 및 ‘에너지’ 주무부처에서 최종 결정한다. 2000년에 설립된 CRE는 독립적이고 객관적인 임무 수행을 위해 중앙정부로부터 독립된 행정기관으로서, 전기와 가스 에너지 시장을 조절하는 역할을 한다. 2016년 1월 1일부터 관계 법령(프랑스 「에너지법령」 L337-4항 / article L337-4 du code de l’énergie)에 의거해 CRE가 ‘경제’ 및 ‘에너지’ 주무부처 앞으로 제출한 전기 규제요금(안)은 해당 부처의 이의가 있지 않은 이상 공식적으로 채택되는 효과를 지닌다. CRE의 주된 임무는 프랑스 정부의 주요 에너지 정책 노선에 부합하는 방향으로 에너지 시장의 경쟁요소를 관리하는 데 있다. EDF의 지속적인 전기료 인상 요구에도 불구하고, “모두에게 공정한 에너지 접근권을 보장한다”는 명확한 기준 아래 정부가 규제요금을 관리하고 있으므로 정부의 공식적 승인 없이는 실제로 전기료 인상은 불가능하다. 따라서 프랑스에서의 규제요금에 대한 결정은 ‘정치적’ 의사결정이라고 할 수 있다.

한국 역시 정부 주도로 전력 생산용 에너지원에는 세금감면 정책을 시행하면서 전기요금을 상대적으로 낮게 유지할 수 있었다. 이처럼 프랑스와 한국 모두 정부 규제를 통해 전기요금 수준이 관리되고 있지만, 한국의 전기요금은 프랑스보다 거의 절반 수준에 불과할 정도로 매우 낮게 유지되고 있다. 한국의 이와 같은 낮은 전기요금은 필수재인 에너지에 대한 접근권을 확대한다는 측면에서 우리 사회에 긍정적으로 작용한다고 할 수 있다. 반면, 전기요금이 중앙에 의해 낮은 수준으로 유지됨으로써 전기를 일종의 ‘공공재’로 인식하는 경향이 심화되는 것 역시 사실이다.

지속가능한 에너지 소비문화 구상

그렇다면 과연 한국 사회의 ‘지속가능한 에너지 소비문화’는 어떤 모습 일 수 있을까? ‘지속가능한 에너지 소비문화’에 대한 다양한 입장과 의견이 존재할 수 있겠지만, 우선 다음과 같은 공통 사항을 도출해 보고자 한다. 한국 사회의 ‘지속가능한 에너지 소비문화’는 △현실을 정확히 인지하는 소비문화, △에너지 효율에 민감한 소비문화, 그리고 △(미래 세대를 포함한) 타인의 필요를 고려하는 소비문화의 모습을 갖추어야 할 것이다. 보다 구체적으로 다음의 사항을 고려할 것을 제안한다.

첫째, 우리 모두 다양한 에너지원이 지니는 저마다의 강점과 약점을 과학적이고 객관적으로 인지할 필요가 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 한국의 전기요금은 프랑스보다 약 절반 정도 수준으로 책정돼 있다. 이처럼 저렴한 가격에 전기를 사용할 수 있는 것은 한국이 원자력발전 때문에 많은 양의 전력을 생산하고 있는 덕분이기도 하지만, 원자력은 ‘사용후핵연료’ 처리 및 폐기, 안전 등의 문제를 지니고 있는 것도 사실이다. 실제로 국내 전원별 경제성에 관한 논의에서는 원자력발전이 가장 경쟁력 있는 전원으로 인식되고 있지만 원자력발전의 ‘외부비용’에 대한 논란은 일본 후쿠시마 원전 사고 이후 정치권과 시민단체를 중심으로 이슈화되고 있다. 원자력발전의 발전비용은 자본비용(capital costs), 운전비용(O&M), 연료비용(front-end and back-end fuel costs) 등의 직접비용과 일상적 원전 운영에서 발생하는 비용, 중대 원전사고에서 발생하는 비용 등의 외부비용으로 구분되며, 이들 비용을 합하여 ‘사회적 비용’이라 지칭한다. 일상적인 원전 운영에서 발생하는 외부비용에는 방사성 폐기물 처분 비용, 원전 해체 비용 및 일상적인 원전 운영 중 발생하는 방사성물질의 방출에 따른 인체 및 환경 피해 비용이 포함된다. 한편, 원자력에너지보다 더욱 안전하고 깨끗한 재생가능에너지의 경우 일반 가정을 대상으로 상용화하기

에는 아직 많은 비용이 소요되는 것이 현실이며, 그만큼의 전기료 인상을 감내해야 한다는 점을 함께 고려해야 할 것이다. 따라서 우리가 현재 주로 어떤 에너지원에 의존하고 있으며, 지금과 같은 에너지 공급구조를 탈피하고자 할 때는 어떠한 사회경제적 비용을 얼마만큼 지불해야 하고, 그 결과 얻을 수 있는 점이 무엇인지에 대해서 정확하고 과학적으로 인지하는 것이 첫 번째 과제라고 할 수 있을 것이다.

둘째, 어떠한 에너지원에 의존하든 결국 ‘에너지 효율’에 민감한 소비 습관은 모든 경우에 긍정적인 효과를 지닌다는 점에 다시 한 번 주목할 필요가 있다. 우리가 별다른 생각 없이 편리하게 이용하고 있는 전기가 어떤 과정을 통해서 생산되는지, 다양한 에너지원별 전력 생산 과정에서 발생하는 비용과 부작용은 무엇인지를 정확하게 인지하면서 각자의 에너지 사용 습관을 스스로 조절할 수 있어야 할 것이다. 다시 말해, 각 에너지원이 우리가 사용할 수 있는 형태의 에너지로 전환되는 과정에서 손실되는 부분이 있다는 사실을 인지하고, ‘에너지 소비 효율’이 높은 제품을 선택하는 습관이 필요하다. 물론, 에너지는 필수재이므로 소비를 무한정 줄일 수 없다는 특성을 보인다. 하지만 나의 에너지 소비 습관과 일상 속 선택이 나뿐만 아니라 타인에게도, 그리고 미래의 후손들에게까지도 영향을 미친다는 점을 염두에 두고 ‘지속가능한’ 에너지 소비 방식에 대해 본격적으로 고민해야 하는 인류 공통의 과제가 이미 우리에게 주어져 있다.

셋째, 에너지 소비와 관련해서 현세대뿐만 아니라 미래세대의 에너지 필요까지 고려할 수 있어야 한다. 특히, 에너지는 단지 나 자신에게 국한되는 문제가 아니라, 우리 사회, 더 나아가 전 세계 모든 사람과 연계된 글로벌 이슈임을 알고 ‘세계시민’ 차원에서 대응할 수 있어야 한다. 이처럼 복잡하고 다양한 요소들이 중첩된 에너지 문제를 해결하기 위해서는 에너지 공급의 차원에서 한 걸음 더 나아가 환경, 경제, 사회, 정치를 종합적

으로 고려하는 다차원적인 접근이 요구된다. 더욱이 현대 산업사회에서는 환경 문제와 경제 문제가 일국의 차원을 넘어 전 지구적인 수준에서 발생하고 있기 때문에 글로벌 차원의 지속가능한 발전에 대한 국제 합의와 이에 기초한 각 국가의 지속가능발전 정책의 효과적인 추진이 더욱 중요해지고 있다. 이와 같은 환경 문제와 경제 문제를 모두 아우르는 ‘에너지’ 문제는 전 지구적 ‘보편성’과 세대를 구분하지 않는 ‘연속성’을 지닌다. 에너지 문제의 특성을 고려해 보면 해당 이슈가 총 17개 SDGs 중 하나로 선정된 이유를 쉽게 짐작할 수 있다.

맺음말 (모두를 위한 지속가능 에너지)

전 세계 에너지 접근 격차

지난 20년간 중국과 인도를 비롯한 전 세계에서 현대적 에너지에 대한 접근권이 확대되었다. 일부 개발도상국의 빠른 경제성장과 도시화, 에너지 인프라 구축 등으로 인해 현대적 에너지에 대한 접근권이 확대됐다고 할 수 있다. 하지만, IEA에 의하면, 2016년 기준으로 전 세계 약 12억 명의 인구(전체 인구의 16%)가 여전히 전기에 대한 접근권이 없는 것으로 파악됐다. 그리고 그보다 더 많은 수의 사람들이 질이 낮은 에너지에 의존하고 있다는 사실이 보고됐다. 더욱 우려되는 것은, 이러한 에너지 불평등 문제가 개발도상국 중에서도 시골 외곽의 가장 취약한 지역에서 가장 심각하게 나타나고 있다는 점이다. 전기 없이 생활하는 인구의 약 95%가 사하라이남 아프리카 및 아시아의 개발도상국에 거주하고 있으며, 그중에서도 특히 시골 지역에 집중돼 있다. 전 세계 인구의 약 38%에 해당하는 27억 명의 사람들이 취사 등 일상생활에서 전통적인 고형연료에 의존하고 있는 실정이다.

아프리카 에너지 문제

가장 취약한 지역은 역시 사하라이남 아프리카 지역이다. 2014년 기준, 전체 사하라이남 아프리카 지역 인구의 $\frac{2}{3}$ 에 해당하는 약 6억 2,000만여 명의 사람들이 전기 없이 생활하고 있으며, 약 7억 3,000만여 명의 사람들이 위험하고 비효율적인 에너지원에 의존하며 취사를 하고 있다. 다른 형태의 에너지보다도 장작과 숯에 대한 의존도가 압도적이다. 이와 같은 선진국과 개발도상국 간 에너지 격차는 <그림 8>을 통해 확인할 수 있듯이 매우 심각한 상황이다. 이집트와 남아공, 나이지리아와 같은 일부 국가를 제외한 아프리카 전체 대륙은 암흑에 덮여 있는 것처럼 보일 정도로 전기를 사용하지 못하고 있음을 알 수 있다. 반면, 전기를 가장 많이 사용하는 지역은 선진국 내 고도로 도시화가 진행된 지역이다. 즉, 인구밀도나 지역의 지리적 규모와는 무관하게, 경제 개발과 도시화의 수준에 따라 에너지가 소비되고 있다.



그림 8. 전 세계 전력(조명) 이용 비교

출처: 미국항공우주국(NASA)

모두를 위한 에너지와 한국 사회

2012년 UN 총회는 만장일치로 ‘모두를 위한 지속가능한 에너지의 해’를 선정하는 등 에너지 이슈와 지속가능한 발전을 위한 일관되고 통합적인 접근의 중요성을 강조했다. UN은 지속가능한 에너지지속가능한 에너지(Sustainable Energy for All, SE4ALL) 이니셔티브의 발족을 통해 2030년까지 △빈곤 축소 △지속가능한 발전 달성 △기후변화 대응 △지속가능한 에너지 달성 등을 위한 정부, 민간 부문, 시민사회 공동의 노력과 참여를 강조한다. 이러한 포괄적인 접근법은 에너지와 (물, 식량안보, 보건, 교육, 양성평등, 가난 등과 같은) 다른 개발 관련 부문 간 연계(nexus)를 강조한다는 측면에서 의미 있는 진전이라고 할 수 있겠다.

에너지는 우리 모두의 의식주와 직접 연결된 삶의 필수재이다. 하지만 여전히 지구상에서 약 12억 명의 인구가 전기 없이 생활한다는 사실은 오늘날 한국 사회에 의미하는 바가 크다고 할 수 있다. 전기 없이 생활한다는 것은, 여름의 폭염과 겨울의 한파에 직접 노출된다는 것을 의미하고, 제대로 된 위생시설이나 의료시설이 작동하지 않는다는 것을 의미한다. 이처럼 에너지는 좁게는 개개인의 의식주와 넓게는 국가의 발전, 더 나아가 전 인류의 ‘공존’과 긴밀히 연결돼 있다.

특정 국가의 경제성장을 위한 집중적인 화석연료 이용은 더 이상 해당 국가만의 문제가 아니다. 과도한 화석연료 이용은 그만큼의 환경오염을 초래하며, 환경오염의 여파는 지구상 모든 사람에게 직간접적으로 전해지기 때문이다. 그리고 오늘날과 같은 환경오염은 주로 앞서 경제성장을 이룩한 선진국의 산업 활동에서 상당 부분 비롯된 것이기 때문에, 현재 개발도상국에 일방적으로 에너지 규제를 가하는 것 역시 형평성의 측면에서 매우 복잡하고 민감한 문제라고 할 수 있다. 이처럼 에너지는 개개

인의 삶과 긴밀히 연계돼 있으며, 개별 국가의 경제성장과 전 지구적 환경 문제와도 문제와도 직결된 인류 공통의 이슈라는 포괄적 특성을 지닌다. 그렇기 때문에 오늘, 지금 이곳 대한민국에서 내가 어떻게 에너지를 인식하고 에너지를 소비하는지, 그러한 인식과 소비행태가 결국 어떠한 ‘에너지 소비문화’를 만들어 내는지는 생각보다 더 광범위한 중요성을 지닌다고 할 수 있다.

‘세계시민’으로서의 문제의식과 일상 속 실천이 가장 필요한 부문 중 하나가 바로 ‘에너지’ 부문이다. 세계시민은 특별한 누군가가 아닌, SDGs의 내용에 공감하고 목표의 달성을 위해 노력하는 전 세계 모든 개개인이라고 할 수 있다. 나의 삶이 전 세계 모든 사람의 삶과 연계돼 있고, 따라서 지구 반대편의 문제가 곧 나의 문제이기도 하다는 보편적 연대의식을 지닌 사람이 곧 세계시민이다. 오늘 이 자리에서 내가 사용하고 있는 에너지가 어떻게 만들어지고 있으며, 내가 지불하고 있는 전기료는 얼마나 적정하게 책정돼 있는지, 그리고 나의 에너지 절약이 한국 사회뿐만 아니라 전 세계적으로 어떠한 의미가 있는지 명확히 인식하는 것이 ‘세계시민’으로서 에너지의 지속가능성 달성에 기여하는 첫걸음이 될 것이다.

▲ 도움받은 글들

- 김지영. 「프랑스 원자력안전법제의 현황과 과제」. 『환경법연구』 제35권 3호, 2013.
- 나인호. 「레이먼드 윌리엄스(Raymond Williams)의 ‘Keyword’ 연구와 개념사」. 『역사학연구』 제 29집, 2006.
- 박광수. 「에너지 수급 브리프」. Series No. 4-7. 에너지경제연구원, 2017.7.
- 산업통상자원부. 「제2차 에너지기본계획」. 산업통상자원부, 2014.1.
- 에너지경제연구원. 『에너지수급동향』, Series No. 14. 에너지경제연구원, 2013. 5.20.
- 윤영주. 「프랑스 중장기에너지계획(PPE)의 수립 및 시행」. 『세계 에너지시장 인사이트』 제16-42호. 에너지경제연구원, 2016.11.21.
- 이익환. 『원자력을 말하다』. 대영문화사, 2012.
- 정윤경, 박광수. 「가구특성별 에너지 소비지출 분석 연구」. 『수시연구보고서』 13-11. 에너지경제연구원, 2013.
- 조성진, 박찬국. 「원자력발전의 경제적·사회적 비용을 고려한 적정 전원믹스 연구 (3차년도)」. 『기본연구보고서 2015-24』. 에너지경제연구원, 2015.
- 한국전력공사. 『한국전력통계』 제86호(2016년). 한국전력공사, 2017.6.
- Sachs, Jeffrey D 지음, 홍성환 옮김. 『지속가능한 발전의 시대』. 21세기북스, 2015.
- IEA, “Africa Energy Outlook—a Focus on Energy Prospects in sub-Saharan Africa”, *World Energy Outlook Special Report*, 2014.
- UN-Energy, “Activities of Member Organizations and Partners of UN-Energy in Support of 2014–2024 United Nations Decade of Sustainable Energy for All”, 2016.3.

웹사이트

- 2015 프랑스 에너지 종합 데이터 (Bilan énergétique de la France pour 2015), 프랑스 생태적연대이행부(Ministère de la Transition écologique et solidaire). <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/>
- 2016 프랑스 발전원별 전력생산 비중 (Le mixte électrique), 프랑스 생태적연대이행부(Ministère de la Transition écologique et solidaire). <http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/>
- 통계청 가계동향조사. <http://kostat.go.kr>
- 프랑스 에너지 조정 위원회(CRE: Commission de Régulation de l'Énergie). www.cre.fr
- 프랑스 전력 공급 정보 웹사이트. 웹사이트. www.fournisseurs-electricite.com/
- 한국에너지기술연구원 (KIER). www.energium.kier.re.kr/
- IEA. Energy Prices and Taxes (2016.4Q). <https://www.iea.org>
- World Energy Outlook. OECD International Energy Agency. <http://www.worldenergyoutlook.org/>

한국사회와 지속가능발전목표 7: 우리의 지속가능한 에너지

초판1쇄 인쇄 2017년 12월 18일

초판1쇄 발행 2017년 12월 18일

기 획 | 유네스코한국위원회

지 은 이 | 임현묵, 유네스코한국위원회 교육본부장

허은영, 서울대학교 에너지시스템공학부 교수

정준환, 에너지경제연구원 석유정책연구실장

김은영, 유네스코한국위원회 과학팀장

신종범, 유네스코한국위원회 경영지원팀장

백영연, 유네스코한국위원회 브릿지아프리카팀 전문관

펴 낸 곳 | 유네스코한국위원회

펴 낸 이 | 김광호

주 소 | 서울시 중구 명동길(유네스코길) 26

전 화 | 02-6958-4100 팩 스 | 02-6958-4252

전자우편 | kocom@unesco.or.kr 홈페이지 | www.unesco.or.kr

편 집 | 조우진, 전진성, 김지현, 박다혜, 최자윤

감 수 | 김기중

교 열 | 송영철

디 자 인 | 정명진

© 유네스코한국위원회, 2017

ISBN 978-89-94307-73-2

유네스코한국위원회 간행물등록번호 IR/2017/BK/2

이 책은 유네스코한국위원회가 2017년도 교육부의 지원으로 수행한 연구의 결과물입니다. 동 출판물에 기재된 구체적인 내용과 방향은 유네스코한국위원회의 입장과 반드시 일치하지 않을 수도 있습니다.

이 책은 저작권법에 따라 보호받는 저작물이므로 무단전재와 무단복제를 금하며, 이 책 내용의 전부 또는 일부를 이용하고자 할 경우에는 유네스코한국위원회로 문의해 주시기 바랍니다.



이 책은 오픈 액세스 정책에 따라 'Attribution-ShareAlike 3.0 IGO'(CC-BY-SA 3.0 IGO) license(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>) 프로그램으로 볼 수 있습니다.

이 책의 내용을 이용할 때는 유네스코 (UNESCO Open Access Repository) (<http://en.unesco.org/open-access/>)의 이용약관을 준수해야 합니다.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

