

국민 경제와 산업 발전, 국가 경쟁력 차원의 원전

김진우
연세대 특임교수



- 서울대 농경제학과 학사
- 서울대 행정대학원 석사
- 미국 University of Colorado 경제학 석사, 박사(자원·환경경제학)
- 에너지경제연구원 에너지정보통계센터 소장, 동북아에너지연구센터장, 연구조정실장, 전력연구단장
- 에너지경제연구원 원장
- 지식경제부 에너지위원회 위원
- 한국자원경제학회 회장 역임
- 연세대 글로벌융합기술원 특임교수
- 한국전력거래소 비용평가위원회 위원장

원전 정책 목표 및 평가 기준의 다원화

우리나라의 전력 소비는 2005~2014년간 연평균 4.1% 증가했으며, 제2차 에너지기본계획에서는 전력 수요가 2035년까지 연평균 2.5% 증가할 것으로 전망되고 있다.

적극적인 수요 관리를 통해 전력 수요를 15% 감축할 경우 연평균 증가율은 1.8%로 낮아진다. 그러나 대부분의 OECD 국가에서 전력 소비가 정체되고 있는 것에 비하면 증가율이 너무 높다는 지적이 있어 왔다.

전력 수요 전망치에 대한 논란을 거쳐 최근 국회에 보고된 제7차 전력수급기본계획안에 의하면 2029년까지 전력 수요는 연평균 2.2% 증가할 것으로 보고 있다. 안정적 전력 수급과 온실가스 감축을 위해 신규 원전 2기를 추가 건설한다는 내용이 포함되면서 원전 건설에 대한 논란이 다시 일어나고 있다.

원전 정책과 관련하여 필자는 지난 2월 국회의원회관에서 개최된 제2차 국민공감토론회에서 논의된 바와 같이 '원전 갈등, 시나리오를 놓고 논의하자'는데 공감한다. 이는 원자력 에너지를 둘러싼 이분법적 논쟁을 종식하고 실현 가능한 시나리오를 마련한 후 토론과 합의를 기반으로 정책 방향을 설정하자는 것이다.

본고는 이러한 논의에 도움이 될 수 있도록 원전의 국민 경제적 측면을 짚어 보고자 한다. 원전은 에너지 수급 및 가격 안정뿐 아니라 기후 변화 대응,



고리 1호기. 현재 가동 중인 원전 23기 중 2035년까지 설계수명이 만료되는 원전이 고리 1호기 외에 13기나 된다는 점에서 원전 재가동 문제는 앞으로 우리 원전 산업에 중요한 이슈로 부각될 전망이다.

기술 및 산업 발전, 국가 경쟁력 등 다양한 측면의 파급 효과를 가져오기 때문이다.

최근 우리나라 원전 정책의 핵심적 목표를 보면 과거 고도 성장기와 다소간 차이를 느낄 수 있다. 원전 개발 초기에는 전력의 안정 공급과 경제성에 비중을 두었다고 할 수 있다. 즉, 에너지 안보와 전기요금 측면이 강조되었다. 물론 전원 구성에 있어 수급 안정과 경제성은 여전히 주요 의사 결정 기준으로 작용한다.

그러나 이제는 발전 원가 중심의 단순한 경제성을 넘어 국민 경제 파급 효과, 사회적 가치와 비용 등을 종합적으로 고려하고, 이를 합리적 수준으로 반영할 수 있도록 평가 기준을 다원화해야 한다는 주장이 설득력을 얻

고 있다. 특히 기후 변화 대응이 국제적 의제로 부각되고 있는 21세기에는 온실가스 감축이 각국의 에너지 전략과 전원 계획의 중요한 고려 요소가 되고 있다는 점에 주목할 필요가 있다.

원전의 온실가스 감축 효과

에너지경제연구원 분석¹⁾에 의하면 2014년 기준으로 원전 발전량을 유연탄 발전으로 전량 대체할 경우 1억 2,870만톤, 가스로 대체할 경우 5,670만톤의 온실가스 배출이 증가할 것으로 분석되고 있다. 석탄 및 가스 발전(2:1 비율)으로 대체할 경우 온실가스는 1억 470만톤

1) 박광수, 원전의 사회경제적 효과 분석, 에너지경제연구원(2013.7) 자료를 기준으로 재산정

늘어난다. 이는 2014년 발전 부문 온실가스 배출량 2억 4,000만톤의 43.6%에 이르며, 같은 해 우리나라 전체 배출량 6억 9,360만톤의 약 15%에 해당한다.

일본은 후쿠시마 사고 이후 화력 발전 의존도가 90%를 넘어섰고, 2013년 온실가스 배출량이 사상 최고치를 기록하며 1990년 대비 10.6%나 늘어났다. 아베 정부가 원전 재가동을 추진하고 있는 데는 에너지 안보, 경제적인 이유와 함께 온실가스 감축을 위해 불가피하다고 판단했기 때문이다.

금년 말 프랑스 파리에서 개최되는 기후변화협상 당사국총회(COP21)에서 '신기후 체제(Post-2020)' 협상이 마무리될 계획이며, 각국은 11월 이전에 온실가스 감축 계획을 유엔기후협약(UNFCCC) 사무국에 제출하도록 요구받고 있다. 각국의 사정은 차이가 있지만, 가능한 한 석탄 화력 비중을 줄이고 저탄소 발전원을 확대하는 것이 공통된 에너지 전략이라 할 수 있다.

우리나라가 제출한 'Post-2020 온실가스 감축 목표'에 의하면 2030년 온실가스 배출 전망치(BAU)를 8억 5,060만톤으로 추정하고, 이 전망치에 대비하여 37%를 줄일 계획이다. 기존 정책에 더해 향후 추가적인 노력을 통해 국내에서 25.7%를 감축하고, 나머지 11.3%는 국제시장 메커니즘을 통해 충당하겠다는 것이다.

온실가스 감축 여력에 대해 산업계, 환경단체 간 시각차가 크고, 감축 수단의 현실성에 대해 일부 의문이 제기되고 있지만 이러한 감축 계획은 향후 우리의 전원 구성에 지대한 영향을 미칠 것이 분명하다. 정부도 국내 감축 대책으로 석탄 화력 축소, 원전 비중 확대, 이산화탄소 포집 및 저장 기술(CCS) 도입 등을 제시하고 있다.

원전 산업의 국민 경제적 효과

원전은 건설과 운영을 통하여 직·간접적으로 국민 경제 활동에 많은 영향을 미치며, 다양한 산업에 전후방 연관 효과를 발생시킨다. 원전 1기당 수입 대체 효과는 3억 9,200만 달러로 분석되며, 원전 전체로 보면 2014년 약 81억 달러에 이른다.

전기요금 측면을 보면 원전 1기를 화력 발전으로 대체할 경우²⁾ 약 1%의 인상 요인이 발생하며, 현재 기준으로 원전 전체로는 약 20%에 이른다. 그에 따른 영향은 경제 전반으로 확산되는데, 우선 소비자 물가는 0.33%의 상승 요인이 발생한다. 이에 따라 산업 생산은 1.17% 감소하는 것으로 나타났다. 또 교역 조건 악화로 인해 수출은 2.01% 감소되어 무역수지가 134억 달러 악화될 것으로 분석되었다.

원전의 종합적 경제 효과는 GDP에 미치는 영향으로 집약될 수 있는데, 원전 1기 대체 시 GDP 0.04%p 감소 효과가 발생하며, 2014년 기준 전체 대체 시 0.83%p 감소할 것으로 추정된다.

또 다른 분석³⁾에 의하면 2005년 기준으로 원전 운영의 생산 증대 효과는 15조원, 전후방 연관 효과는 19조원으로 당해년도 GDP 기여율이 2.4%로 추정되고 있다.

원전의 수출 및 고용 효과에도 주목할 필요가 있다. 2009년 UAE 원전 수주, 2015년 사우디아라비아 스마트 원자로 수출 등 우리 원전 기술의 해외 진출이 늘어나고 있고, 향후 수출 전략 산업으로 성장 잠재력이 크기 때문이다.

UAE 원전은 건설 부문만 약 200억불이며, 약 30조원의 산업 파급 효과, 10년간 연인원 약 3만명의 고용 창출

²⁾ 유연탄 및 가스발전 2:1 비율, 이하 같음.

³⁾ 양용석, 원자력발전의 국민경제적 기여분석과 자금운영 개선방안(이슈페이퍼), 한국과학기술기획평가원, 2010. 5



신월성원전 원전은 건설과 운영을 통하여 직·간접적으로 국민 경제 활동에 많은 영향을 미치며, 다양한 산업에 전후방 연관 효과를 발생시킨다. 원전 1기당 수입 대체 효과는 3억 9,200만 달러로 분석되며, 원전 전체로 보면 2014년 약 81억 달러에 이른다.

효과를 기대하고 있다. 앞으로 운영 지원 참여 시 60년의 원전 수명 기간 중 여러 가지 경제적 효과를 추가로 거둘 수 있다.

원전 수출은 대상국과의 경제 협력을 촉진시키는 파생적 효과를 가져 온다. UAE와는 양국 관계를 전략적 동반자 관계로 격상하였고, 유전 3곳의 개발 계약과 함께 금융 협력도 강화하기로 하였다. 이처럼 원전 수출은 산업 활동과 고용 등에 미치는 전후방 효과가 크고 장기간 지속된다는 특징이 있다.

또 경제적 가치를 계량화하기는 쉽지 않지만 원전은 물리학, 화학, 기계, 전기, 전자 등 첨단 기술의 집합체로서 국가 기술 발전을 견인한다. 원전의 효율적 건설, 운

영, 폐기뿐 아니라 제어, 안전 등을 위한 기초·응용과학과 기술 개발을 촉진함으로써 산업 발전과 경쟁력 향상의 기반을 확대한다고 할 수 있다.

최근 원전 산업 여건 및 정책 동향

금년 들어 우리 원전 산업에 영향을 미치는 여러 사안들이 잇달아 일어나고 있다. 우선 한미원자력협정이 개정되었다(2015.4.22). 주요 내용은 사용후핵연료의 실험 단계 건식 재처리 허용 및 제3국 재처리 가능, 20% 미만의 우라늄 저농축 가능성 허용, 원전 수출 제한 및 인허가 조건 완화 등이다. 이는 미국의 소위 '골드 스탠더드' 원칙⁴⁾과

4) 미국 핵비확산 정책의 핵심인 우라늄 농축과 재처리 금지를 의미한다.

우리의 자율성 강화 요구를 절충한 것이다. 향후 양국 간 협의에 따라 사용후핵연료 재처리 연구, 원전연료의 안정적 공급, 그리고 원전 수출 활성화에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

제7차 전력수급기본계획안(2015.6.8)에 신규 원전 계획이 포함되었다. 즉, 2029년까지 150만kW급 2기를 추가 건설하고, 기존의 석탄 화력 4기 건설 계획을 취소하기로 하였다. 한편, 신재생 에너지를 확대하여 2029년까지 설비 비중 20%가 되도록 용량을 5배 늘리고, 발전량을 4배로 늘릴 계획이다.

노후 원전 재가동과 관련한 중요한 결정이 2건 있었다. 월성 1호기 재가동 승인(2015.6.10)에 따라 2012년 11월 이후 정지되었던 해당 원전이 2년 6개월 만에 재가동에 들어갔다. 한편 고리 1호기에 대해서는 에너지위원회가 폐로를 권고하였고(2015.6.12), 한수원이 이를 받아들임으로써 2017년 6월 폐로에 들어간다. 이는 노후 원전에 대한 국민 불안을 감안하고 안전에 최우선을 두는 원전 정책을 반영한 것이다. 또한 세계적인 원전 노후화로 폐로 시장이 급속히 확대될 것으로 전망되는 가운데, 원전 해체 경험과 기술의 축적이 중요한 과제라는 점도 고려된 것으로 보인다.

하지만 현재 가동 중인 원전 23기 중 2035년까지 설계 수명이 만료되는 원전이 고리 1호기 외에 13기나 된다는 점에서 원전 재가동 문제는 앞으로 우리 원전 산업에 중요한 이슈로 부각될 전망이다. 따라서 사안이 발생할 때마다 제기될 수 있는 소모적 대립을 방지하고 국민 공감 수준을 높이기 위해서는 수명 연장과 관련한 확실한 원칙, 객관적 기준과 절차 등을 명확히 정립하고 일관성 있게 적용해 나가야 할 것이다.

결론

원전에 대한 이념적, 가치적 논의는 아무리 횡수를 거듭해도 합의된 결론에 이르기 어렵다. 매우 비생산적이며 반복적인 논쟁에 불과하다는 점은 과거 경험이 잘 말해 주고 있다. 따라서 원전의 안전성 확보가 기본 전제가 되어야 하겠지만, 실현 가능한 여러 가지 대안을 놓고 적정 수준과 방향을 찾아나가는 노력이 절실히 필요하다.

이를 위해서는 각 발전원의 직접 원가뿐 아니라 사회적 비용을 고려해야 하며, 동시에 사회적 편익과 경제적 파급 효과를 종합적으로 분석하는 일이 선행되어야 한다.

본고는 몇 가지 관점에서 원전의 국민 경제적 효과를 예시적으로 정리한 것에 불과하다. 앞으로 보다 체계적인 연구가 필요하다는 점을 강조하는데 의미가 있다고 할 수 있다.

또 한 가지 생각할 점은 각 발전원은 나름의 운전 특성과 장점을 갖고 있으며, 기술 능력 내에서 계통 운영과 수급 안정에 기여하고 있다는 점이다.

따라서 최적 전원 구성은 특정 전원 위주의 과속 주행이 아니라 전원 간 상호 보완적 발전을 통해 계통 신뢰도를 높이고 공급의 불확실성을 줄이는 것이라 할 수 있다.

특히 원전과 신재생 에너지의 상호 보완적 발전을 위해 지혜를 모을 필요가 있다. 예를 들어 원전에 의한 발전 단가 절감, CO₂ 감축 등 사회적 편익이 환류되어 신재생 에너지 발전에 활용될 수 있도록 적절한 방법과 절차를 모색하는 것이다.

이것이 저탄소 에너지원의 육성을 위한 협력과 상생 구조이며, 국익을 우선하는 에너지인들의 진정한 자세가 아닐까 한다. 요체는 신뢰와 소통이다. 🌐