

기후변화와 에너지믹스 정책포럼

기후변화 막을 수 있는 슬기로운 에너지 전환 준비해야...

글_강나은 | 객원기자
naeun113@naver.com

한국과학기술단체총연합회(이하 과총)는 지난 11월 16일 한국과학기술회관에서 한국기상학회, 한국수소및신에너지학회, 한국신재생에너지학회, 한국에너지기후변화학회, 한국원자력학회, 한국자원경제학회 등 기후 및 에너지 관련 6개 학회와 함께 기후변화에 대응하는 바람직한 에너지믹스를 논의하는 ‘기후변화와 에너지믹스 정책포럼’을 개최했다. 기후변화는 이제 더 이상 환경만의 문제가 아니라 경제·사회·문화·정치 등 전 분야에서 막대한 영향을 미치고 있으며, 우리나라는 파리협정에 따라 기후변화의 주원인인 온실가스를 감축해야 하는 상황이다.

김명자 과총 회장은 개회사에서 “어느 나라든 에너지믹스를 고민하고, 에너지계획을 세운다. 에너지 활용에 있어서는 경제성, 환경성, 기술력, 지속가능성, 국민 수용성 등 고려해야 할 요소가 굉장히 많아서 슬기로운 에너지전환이 쉽지 않다. 우리는 에너지 해외 의존도가 95% 이상이지만 그나마 기술력이 있다. 이렇게 강점과 약점을 고려한 에너지믹스를 만들어야 할 것”이라고 밝혔다.

안전하고 깨끗한 국민참여형 에너지시스템이 목표

첫 번째 발제를 맡은 김진우 연세대학교 특임교수는 제3차 에너지 기본계획 권고안을 주요 내용으로 한 ‘2040년 한국의 에너지 미래와 주요 정책과제’에 대해 발표했다. 김 교수는 “에너지 기술 산업시장이 변화하고, 환경 안전에 대한 국민적 관심이 증대하고 있다. 그러나 국내 에너지 소비와 발전량의 증가세는 둔화하였다. 한편 OECD 국가는 재생에너지 투자와 보급을 확대하고 있지만 국내 재생에너지 산업은 재생에너지 비중도 작고, 일자리 창출도 미약하다. 즉 에너지신산업 생태계의 미성숙으로 새로운 비즈니스 창출에 대한 제약이 심하다는 뜻이다. 또한, 화석연료에 과다하게 의존하고 있어, 선진국과 비교했을 때 에너지 저효율 소비구조를 이어오고 있다. 이에 새로운 에너지비전이 필요한 상황”이라며 국내외 에너지 전환 정책 동향을 설명했다.

김 교수는 ‘한국의 에너지 비전 2040’에 대해서는 “안전하고 깨끗한 국민참여형 에너지시스템 구현이라는 비전을 위해 안정적 에너지 공급 달성, 국민의 안전한 삶 보장, 미세먼지·온실가스 저감, 참여·소통·분권형 생태계, 신시장·일자리 창출을 핵심가치로 삼고 있다”고 소개했다.

‘한국의 에너지 비전 2040’에서 제시된 주요 정책과제 여섯 가지는 다



▲ <그림 1> 한국과학기술단체총연합회는 지난 11월 16일 한국과학기술회관에서 한국기상학회, 한국수소및신에너지학회, 한국신재생에너지학회, 한국에너지기후변화학회, 한국원자력학회, 한국자원경제학회 등 6개 학회와 공동으로 ‘기후변화와 에너지믹스 정책포럼’을 개최했다



▲ <그림 2> 첫 번째 발제를 맡은 김진우 특임교수는 제3차 에너지 기본계획 권고안을 주요 내용으로 한 '2040년 한국의 에너지 미래와 주요 정책과제'를 발표하며 에너지 저효율 소비구조 개선을 위한 새로운 에너지비전의 필요성을 강조했다

음과 같다. 첫째, 에너지 수요관리 혁신을 통한 고효율 에너지 사회 구현이다. 포괄형·맞춤형 수요관리와 가격 세제 구조개선으로 합리적 에너지 소비를 이끌어내겠다는 계획이다. 이를 위해서는 산업 건물·수송 등 전 부문의 맞춤형 수요관리 추진, 에너지 가격구조 개선

을 통한 합리적 소비 유도, 지자체 수요관리 역할 강화, 평가체계 구축 등이 우선되어야 한다.

둘째, 재생에너지 중심의 통합 스마트에너지시스템을 구축해야 한다. 이를 위해서는 지능형 통합시스템과 재생에너지·집단에너지 보급 확대, 제도·인프라 개선을 통해 에너지공급을 최적화해야 한다. 구체적인 추진과제로는 에너지시장 선진화와 단계적 시장통합, 재생에너지 확대 기반 구축, 전력 시장 제도 개선, 집단에너지 역할 확대, 안전한 에너지공급시스템 확립을 꼽았다.

셋째, 새로운 시장과 일자리를 창출하는 미래 에너지산업을 육성해야 한다. 스마트에너지산업 육성과 재생에너지 산업경쟁력 제고로 새로운 시장과 일자리를 창출하겠다는 계획이다. 이를 위한 추진과제로는 스마트에너지산업 육성과 재생에너지 산업경쟁력 강화, 미래형 에너지산업 선제적 발굴·투자, 전통 에너지산업 고도화, 기술혁신 및 인재 양성 등이 제시되었다.

넷째, 국민 참여·분권형 에너지 거버넌스를 구현해야 한다. 갈등을 예방하고, 해결하며 시민 지자체 역할을 강화하여 공존형 생태계가 구현되어야 함을 밝혔다.

다섯째, 에너지안보 제고를 위한 에너지·자원 협력을 강화해야 한다. 동북아 협력과 아세안·인도 협력을

으로 에너지 안보를 제고해야 하는데, 이를 위해서는 동북아 에너지 협력 구체화와 신 남방 에너지 협력 강화, 안정적 자원 확보 노력 등이 우선되어야 한다.

여섯째, 4차 산업혁명과 에너지전환시대에 걸맞은 인프라를 확충해야 한다. 에너지통계와 에너지 플랫폼으로 에너지 정책 신뢰를 강화하기 위해 구체적인 추진과제로 에너지정보·통계 허브를 구축하여 국가 에너지종합정보센터 설립, 에너지플랫폼 구축, 에너지복지 확대와 체계적 운영을 꼽았다.

마지막으로 김 교수는 “에너지 전환을 위해서는 수요관리의 획기적 강화, 에너지 신산업 육성을 위한 제도적, 기술적 기반 확대, 연료세제 개편 및 시장기능 활성화, 기존 및 수립 예정 계획과의 정합성 확보가 우선되어야 한다. 제3차 에너지기본계획 워킹그룹의 권고안이 아직 정책과제로 정해진 것은 아니다. 많은 전문가의 조언을 귀담아 더욱 발전돼야 한다”며 전문가들의 참여를 독려했다.

지구 지표 기온 상승을 1.5℃ 이하로 억제해야

두 번째 발제는 이준이 부산대학교 기후과학연구소 교수가 맡아 ‘지구온난화에 따른 한국의 기후변화’에 대해 발표했다. 이 교수는 “파리기후협약에서 2100년까지 전 지구의 평균 지표 기온 상승을 산업혁명 대비 ‘섭씨 1.5℃ 이하로’ 제한하기 위해 모든 노력을 지속하기로 했으며, 적어도 온도 상승이 ‘2℃보다’ 낮아야 한다는 점에 공감했다. 한국의 자발적 기여방안(INDC)은 2030년 BAU(815만 t) 대비 온실가스 37% 감축”이라며 화두를 던졌다.

이러한 완화 노력이 없으면 지구의 평균 지표 기온은 2040년에 1.5℃ 이상 상승할 것이다. 그렇다면 1.5~2℃ 이내로 온도 상승을 억제하는 일은 왜 중요할까? 산업혁명 이후 현재까지 지표 기온이 1℃ 이상 상승한 결과, 이미 그 악영향이 나타나고 있기 때문이다. 전 지구 지표 기온 2℃ 상승은 기후시스템 수용 및 적응 한계의 마지노선이다. 대부분 고(高)기후 분석과 지구시스템 모델링 결과가 이를 지지하고



▲ <그림 3> 두 번째 발제를 맡은 이준이 교수는 '지구온난화에 따른 한국의 기후변화에 대한 주제 발표에서 자발적 기여방안만으로는 지구의 연평균 기온 1.5~2°C 상승 억제는 불가능한 상황이라며, 세계 모든 나라의 강화된 노력이 필요하다고 말했다

있다. 만약 2°C 지구 온난화가 된다면 한국을 포함한 동아시아 지역은 3°C 이상, 북극 지역은 4~6°C 상승하게 된다.

한국만 해도 지난 100년 동안 연평균 기온이 약 2°C 상승했으며, 총 강수량이 19% 증가하여 강수량의 자연 변동성이 더욱 커졌다. 1.5°C로 온도상

승을 제한해도 한국을 포함한 동아시아의 절반 이상 지역에서 극한 열 스트레스가 발생할 가능성이 커진다. 그러나 만약 0.5°C 더 억제된다면 극한 열 스트레스 발생지역은 20% 감소하고, 열대야 발생일도 20% 감소한다. 극한 강수는 온난화가 감소하면 99.9% ile(퍼센타일) 즉 강수빈도가 25% 감소한다.

그러나 자발적 기여방안(INDC)만으로는 1.5~2°C 상승 억제는 불가능한 상황이다. 더 큰 완화 노력 없이 INDC 경로로 갈 경우, 2100년 전 지구 지표 기온은 2~4°C 상승할 전망이다. 이렇게 된다면, 2100년 한국 포함 동아시아 지표 기온은 4~5°C 상승하게 될 것이다. 세계 모든 나라의 강화된 완화 노력이 필요한 이유도 이 때문이라는 주장이다.

이 교수는 마지막으로 “온도 상승 억제는 굉장히 어려운 과제가 틀림없다. 하지만 어려운 과제이기에 함께 극복해야 한다. 산업계 에너지 분야의 이해도 중요하지만 지자체와 국민의 관심이 우선되어야만 지구온난화를 막을 수 있다”고 강조했다.

기후변화대응 에너지믹스는 인류 생존의 문제

세 번째 발제는 ‘기후변화 대응을 위한 에너지믹스’를 주제로 박노국 한국에너지기후변화학회 편집위원장이 나섰다. 박 편집위원장은 “에너지믹스가 글로벌

화다. 세계 곳곳의 이상기후 현상으로 에너지 수요가 폭발적으로 증가했으며, 지진에 의한 후쿠시마 원전 사고도 있었다. 한편으로는 에너지의 효율적 이용 방안이나 합리적인 에너지 정책에 고민을 거듭하고 있다. 에너지믹스는 기존 에너지원의 효율적 활용과 신에너지원의 융합이라고 할 수 있다. 에너지믹스는 에너지 안보 차원에서 높은 에너지 국외 의존도를 극복하고, 세계적인 기후변화에 적극적인 대응을 한다는 의미에서도 필요하다”며 에너지믹스의 중요성을 강조했다.

주요국의 에너지 전환 정책을 보면, 중장기적으로는 재생에너지 및 저탄소 에너지원 비중을 확대하고 있고, 장기적으로는 원자력과 석탄 화력의 단계적 감축과 폐쇄로 가고 있다. 국내 에너지믹스 정책 또한 온실가스 감축 방안을 고려하고 있다. 석탄 발전 축소와 더불어 천연가스, 재생에너지 확대 등 친환경 에너지 시스템 구축을 위해 노력하고 있으며, 이를 통해 2030년에는 발전량의 재생에너지 비중을 20%로 높이겠다는 목표를 세웠다.

적극적인 기후변화 대응을 위한 에너지원은 원자력 에너지와 재생에너지지만, 안전을 고려한 에너지는 재생에너지라는 설명도 이어졌다. 하지만 여기에도 다양성 결여와 에너지 안보, 안정적 공급 등에 대한 숙제가 남아 있다. 따라서 재생에너지와 저탄소 발전을 병행하는 에너지믹스를 가져가야 한다는 결론이다. 결국 올바른 이산화탄소 배출을 위해서는 재생에너지, 효율 개선, 수요/공급 최적화, 이산화탄소 포집·저장·처리기술(CCUS)에 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 클라우드, 빅데이터, 모바일 기반 첨단정보통신 기술을 활용해서 국내 실정에 적합한 온실가스 감축 기술을 고려해야 한다.

박 편집위원장은 “기후변화 대응 에너지믹스는 인류 생존의 문제”임을 강조하며, “에너지 안보, 기후변화 대응, 안전한 에너지로서 지속가능한 삶의 질을 보장하기 위해서는 에너지믹스 관점에서 문제해결과 상호협력이 필요하다. 국내에 적합한 에너지믹스 방

안을 마련하여 적절한 에너지원별 믹스를 유지하되 기술적으로 원별 특성에 맞도록 대응해야 한다”며 강연을 마쳤다.

제3차 에너지기본계획 권고안 구체화·보안 필요

발제 후에는 민병주 UNIST 교수가 좌장을 맡은 패널토론이 진행됐다. 토론에는 전영기 중앙일보 논설위원, 이영호 한국해양대학교 기계공학부 교수, 노동석 에너지경제연구원 선임연구위원, 김종원 한국에너지기술연구원 책임연구위원, 박상덕 서울대학교 원자력정책센터 수석전문위원이 참여했다.

김종원 한국에너지기술연구원 책임연구위원은 “국가적인 큰 틀의 에너지믹스에 있어 ‘수소’ 얘기가 나온 경우가 처음인 것 같다. 포럼에 있어 키워드 세 가지는 이산화탄소 저감, 미세먼지, 에너지 신사업이다. 세 가지 키워드에서 모두 수소가 해결할 수 있는 역할이 분명히 있다. 긍정적인 바탕에서 수소에너지를 고려해야 할 것”이라고 수소에너지의 잠재성을 설명했다.

노동석 에너지경제연구원 선임연구위원은 “제3차 에너지기본계획 권고안을 이해하기 어려웠다. 주기적 계획에서 기본적 포맷은 기존 계획에 대한 평가인데, 평가가 없어서 아쉽다. 또한 전망 부분에 있어 에너지 수요전망 인구, GDP, 가격 등의 비교가 같이 이루어져야 한다. 게다가 원자력에 대한 언급이 없으며, 신재생에너지와 수요관리를 굉장히 쉽게 생각하는 것 같다”고 우려를 표했다.

박상덕 서울대학교 원자력정책센터 수석전문위원은 “간헐성 재생에너지가 많은 덴마크, 아일랜드, 독일 등이 이산화탄소를 많이 줄이지 못했다. 오히려 원자력에너지보다 재생에너지에서 온실가스가 더 많이 나온다. 재생에너지 비율이 높은 독일도 마찬가지다. 사실상 원전 없이는 파리협약을 지킬 수 없다는 것을 깨달아야 한다”고 원자력에너지의

중요성을 강조했다.

이영호 한국해양대학교 기계공학부 교수는 “권고안을 보면 에너지전환을 위한 노력이 느껴진다. 재생에너지를 확대해서 기후문제를 해결해야 하는데, 이를 위해서는 점진적으로 에너지를 바꿔나가야 한다. 2050년에는 전체 전력생산의 85%가 신재생에너지로 생산된다고 한다. 이를 위해 수력발전을 양수발전으로 전환하고, 수소에너지를 생산하는 등의 노력이 필요하다”고 설명했다.

전영기 중앙일보 논설위원은 “신재생에너지는 보완 역할이지, 주요역할을 할 수 없다. 신재생과 원전이 같이 가야 한다. 올여름 폭염으로 석탄발전소의 99%를 가동했다. 신재생에너지를 확대하기 위해서는 원전으로 보완해야 한다”며 원자력에너지와 신재생에너지의 상호 보완책을 주장했다. **㉮**



▲ <그림 4> 세 번째 연사인 박노국 편집위원장은 에너지믹스는 기존 에너지원의 효율적 활용과 신에너지원의 융합으로 볼 수 있다며 국내에 적합한 에너지믹스 방안 마련과 함께 재생에너지와 저탄소 발전을 병행하는 에너지믹스를 해야 한다는 입장을 밝혔다



▲ <그림 5> 발제 후 이어진 패널토론에서 전문가들은 신재생에너지와 기존 원자력을 비롯한 기존 에너지원과의 상호 보완책의 중요성을 강조하며 에너지기본계획 권고안에 대한 평가가 수반되어야 하며 떠오르는 수소에너지원에 대해서도 관심을 가져야 한다고 말했다