에너지경제연구원 개원
35주년 기념 좌담회

KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE 35TH ANNIVERSARY

임춘택
에너지경제연구원장

안녕하십니까, 에너지경제연구원장 임춘택입니다. 오늘 좌담회에서는 탄소중립 달성을 위해서 부문별로 어떤 실천을 해야 할 것인지에 대해 네 분의 패널 분들과 이야기를 나눠보고자 합니다. 먼저 산업 부문에 대해서는 주현 산업연구원장님께 질문을 드리겠습니다. 글로벌 탄소중립 추진에 따라 철강, 석유화학, 정유 등 대표적인 에너지다소비산업에 대해서 우리가 어떻게 대비를 해야 할지, 특히 관련 제도나 정책에 어떤 변화가 필요한지에 대해서 자유롭게 말씀 부탁드립니다.

주현
산업연구원장

우리나라는 기후변화 대응 노력의 결과를 지난 글래스고에서 있었던 제26차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP26)에서 국제사회에 공개적으로 발표했습니다. 또한 산업부문도 '탄소중립을 위한 2050년까지의 여정을 이제 시작했다'라고 볼 수 있겠습니다. 지난 1년 동안은 과연 탄소중립을 위해서 온실가스를 '얼마나' 감축해야 할까에 방점을 두어서 논의했다면, 이제부터는 '어떻게' 탄소중립을 추진해 나갈 것인가에 대한 논의에 집중해 나갈 시기라고 생각합니다.

본격적인 말씀을 드리기 전에 먼저 산업 부문에서 탄소중립이 얼마나 중요한 부분인가에 대해서 간단하게 말씀을 드려야 할 것 같습니다. 우리나라는 제조업의 비중이 굉장히 높은 나라입니다. 중국과 더불어 우리나라 GDP에서 제조업이 차지하는 부분이 약 28% 정도, 연도마다 좀 다릅니다만, 다른 어느 선진국보다도 제조업의 비중이 높습니다. 2018년 기준으로 우리나라 온실가스 배출량이 7억 3천만 톤인데 산업 부문에서의 온실가스 배출 비중은 그중에 2억 6천만 톤, 36%를 차지합니다. 방금 말씀드린 수치는 직접 배출만을 말씀드렸고, 전기 소비를 포함한 간접 배출까지 고려하면 전체 우리나라 온실가스 배출의 53%나 됩니다.

산업 부문의 온실가스 감축 목표는 2030년까지 14.5% 감축하는 것인데, 다른 부분에 비해서 감축 폭이 조금 적다고 느낄 수가 있습니다. 또한, 우리가 탄소중립을 궁극적으로 2050년에 달성한다고 하더라도 산업 부문에서는 여전히 5천만 톤 정도의 탄소를 배출하게 됩니다. 제조업에서는 에너지원으로만 쓰는 것이 아니라, 철강 업종에서의 유연탄처럼 원료로 사용되는 경우가 있기 때문입니다. 그렇기 때문에 제품 생산을 위해서는 부득이하게 탄소를 배출하게 됩니다. 이러한 부분은 온실가스를 배출하지 않는 완전히 혁신적인 새로운 공정이 개발되어야지만 바뀔 수 있는데 그런 혁신적인 공정을 개발하는 것이 쉬운 일은 아닙니다. 그렇기 때문에 2030년까지는 제조업에서 14.5%만 감축하겠다는 목표를 설정할 수밖에 없는 것입니다.

제조업 중에서도 온실가스를 많이 배출하는 몇몇 산업들이 있습니다. 가장 많이 배출하는 것이 철강, 그다음이 석유화학, 시멘트, 정유가 있는데, 이런 업종은 온실가스 직접 배출이 많은 업종입니다. 이 4개 업종이 제조업에서 배출하는 온실가스의 거의 대부분을 차지한다고 해도 과언이 아닙니다. 그런데 이런 업종들은 대부분 다 화석연료

를 쓰고 있습니다. 철강에서는 유연탄이 환원재로 사용되고, 석유화학에서는 석유제품이 플라스틱의 원료로 사용됩니다. 그리고 생산 공정에서 CO2가 배출되다 보니 생산량과 CO2 배출에 직접적인 관련이 있습니다.

그래서 연구개발을 통해 우선적으로는 에너지 효율을 높여야 합니다. 하지만, 우리나라 제조업의 공정 효율성과 에너지 효율성은 이미 다른 나라에 비해서 매우 높은 편입니다. 그럼에도 불구하고 공장 스마트화 도입 등 새로운 기술 개발을 통한 효율 혁신의 노력이 지속적으로 필요합니다.

또한, 방금 말씀드린 에너지다소비산업들은 코로나19를 겪으면서 현재 엄청난 호황을 누리고 있습니다. 호황에 따른 이익 재원을 탄소중립을 위한 기술 개발이라든가 에너지 효율을 높일 수 있는 설비 개발 등에 투자해야 합니다. 중장기적으로는 일반적인 기술개발이 아닌 100년, 200년에 한 번 나올법한 혁신적인 기술개발을 이루어내야지만 산업 부문에서 탄소중립을 달성할 수 있습니다. 철강 산업의 경우에는 수소환원제철기술, 석유화학 산업의 경우에는 바이오 기반의 기초유분생산기술(원유를 가공을 해서 화학제품을 만드는 것이 아닌 바이오를 통해서 화학제품을 만드는 기술) 등을 상용화할 수 있도록 많은 연구개발이 필요합니다.

산업구조 역시 바뀌어야 합니다. 철강 산업은 전기로를 통해 고품질의 철강을 만들 수 있는 기술을 개발해서 전기로 비중을 높여야 하고, 정유 산업은 원유가 아닌 바이오연료나 최근에 부각되는 이퓨얼(E-fuel)이라는 대체 제품의 생산 시설들을 확대해나가야 합니다.

정부는 이런 방향에 맞춰 정책들을 잘 실행해야 합니다. 앞서 말씀드린 부분들은 사실 개별 기업이 해결하기에는 너무나 큰 난제들이기 때문에 기업들이 노력하고 정부가 뒷받침하는 형태로 나아가야 합니다. 정부는 탈탄소 기술 투자, 특별법 제정 등의 지원을 해야 하며, 산업계 역시 탈탄소화로의 전환에 적극적인 자세를 취해야 합니다.

임춘택
에너지경제연구원장

현재 탄소중립을 추진함에 있어 가장 어려움이 많은 부문이 산업 부문이고, 그 어려움을 각 분야별로 상세하게 잘 설명해주신 것 같습니다. 그리고 그 대책으로 기술개발이나 그 외에 제도적인 지원도 필요하다는 말씀을 해주셨습니다. 무엇보다도 산업 부문에는 전기화, 수소화 같은 것들이 필요한 것 같습니다. 철강협회 같은 경우에는 2050년까지 수소화로 제철공법을 95% 이상 바꾸겠다고 스스로 결의했습니다. 앞으로 탄소중립이 산업 부문 전반에 큰 임팩트를 가져오게 될 것 같습니다. 그렇게 되려면 산업구조 자체가 변화해야 합니다. 이와 관련하여 에너지 관점에서 탄소중립을 고려한 신산업을 육성한다면, 어떤 분야가 있을까요?

주현
산업연구원장

방금 말씀하신 것처럼 산업 자체가 앞으로 엄청나게 변화가 있을 것입니다. 예컨대 정유 산업의 경우에는 기존 석유제품의 수요는 대부분 수송 부문이 담당했는데, 앞으로 전기차같은 다른 연료를 사용하는 운송기기로 전환될 것이기 때문에 정유 산업은 설 자리가 없어지게 될 것입니다. 또 화학제품을 만드는데 반드시 석유가 필요한 것은 아닙니다. 다른 나라에서는 석탄이나 LNG로도 만드는데 앞으로는 석탄, 석유, LNG가 아닌 바이오원료를 이용한 화학제품을 만드는 기술이 나오면서 산업 전반에 변화가 있을 예정입니다.

또한, 기존 산업 구조의 변화와 함께 새로운 산업이 등장하게 될 것입니다. 이런 신산업들은 선진국도 우리와 같이 출발점에 있기 때문에 우리가 크게 두려워할 부분은 아니라고 생각합니다. 신산업에는 태양광, 풍력과 같은 신재생에너지 산업, 수소를 생산·운송·저장하는 부분, ESS와 같이 신에너지 인프라 관련 산업도 있을 수 있습니다. 또한 무공해 수송기기(전기차, 친환경 선박 등), 저전력 반도체, 바이오 에너지, 폐기물 처리·가공업, 기후 서비스 관련 산업 등 이런 부문들 모두가 앞으로의 산업구조에서 큰 비중을 차지할 산업이라고 볼 수 있습니다. 이 중에서 친환경 선박, 반도체, 이차전지 등 우리가 이미 선진국들에 비해서도 굉장히 높은 경쟁력을 가지고 있는 산업입니다. 하지만, 앞서 말씀드린 산업 중에 다른 부분들은 선진국에서 앞서있고 우리는 이제 시작 단계인 산업들도 있습니다. 앞으로 이런 부문에 대한 연구개발과 투자를 늘려 많은 기업들이 생겨나고, 고용창출이 될 수 있는 긍정적인 파급효과가 나타날 수 있도록 국내 산업 생태계 확보가 시급하다고 볼 수 있습니다.

이때 정부의 역할도 대단히 중요합니다. 요즘 미·중 기술패권 경쟁으로 인해 공급망 부문이 굉장히 중요한 문제로 부각되지 않았습니까? 그래서 새로운 신산업 부문에 있어서의 원료나 소재에 대한 공급망 안정화 노력이 정부의 몫이라고 볼 수 있습니다. 또한 이런 부문에 민간투자가 계속 유입될 수 있도록 생태계를 잘 조성하고 유지해야 합니다. 기업가정신이 낮아지지 않도록 여건을 잘 마련해야 하고, 시장이 없어 잘 팔리지 않는 새로운 제품에 대해서는 공공조달 정책을 통해 정부가 먼저 구입해주는 방식을 활용하거나, 수입대체를 하는 노력들이 필요합니다. 신산업이라고 해서 완전히 새로운 산업만을 의미하는 것은 아닙니다. 기존 산업에서도 새로운 제품군이 얼마든지 나올 수 있습니다. 철강은 에너지를 효율적으로 사용할 수 있는 경량 강판이 있을 수 있고, 시멘트는 친환경적인 혼합시멘트 같은 새로운 제품이 나올 수 있습니다. 신제품의 기술개발을 통해서 다가올 수 있는 산업, 제품, 시장이 얼마든지 많이 있기 때문에 우리의 노력에 따라서 새로운 미래시장을 열어나갈 수 있다는 기대를 해도 좋을 것 같습니다.

임춘택
에너지경제연구원장

신산업 분야뿐만 아니라 신산업을 어떻게 육성할 수 있는지 그 방향까지 아주 자세하게 잘 짚어주셨습니다. 다음으로는 오재학 원장님께 질문 드리겠습니다. 저희 온실가스 감축에 있어

서 5대 분야를 이야기한다면 그중에서 수송 분야가 차지하는 비중도 굉장히 큽니다. 수송 분야는 온실가스 감축의 문제뿐만 아니라 수송산업 자체에도 큰 변화가 있을 것 같습니다. 그래서 탄소 중립을 다룰 때 단순히 전기차, 수소차로 바꾸는 문제, 탄소중립을 어떻게 할 거냐 이런 문제만이 아니라 수송산업의 변화를 같이 고민해야 할 것 같습니다. 그런 점에서 한 번 폭넓게 짚어주십시오.

오재학
한국교통연구원장

수송 부문의 온실가스 배출량은 2018년 기준 약 9천 8백만 톤 정도입니다. 전체 배출량의 약 13.2%에 해당합니다. 미국이 수송 부문의 온실가스 배출이 많은 나라 중에 하나인데 미국은 우리나라의 두 배 이상입니다. 그런 관점에서 우리나라 수송 부문의 에너지 효율성은 경쟁력 있다고 평가할 수 있습니다.

수송 부문은 여객 파트와 화물 파트로 나눌 수가 있는데, 여객 파트가 약 68%, 화물 파트가 약 32% 정도 점유하고 있습니다. 우리나라 여객 파트의 중요한 특징 중에 하나는 대중교통체계가 상당히 발달되어 있다는 것입니다. 특히, 대도시 지역의 대중교통이 잘 발달되어 있어서 국제적으로 1인당 온실가스 배출 규모에서도 경쟁력이 있습니다. 하지만 여객 파트에서 발생하는 온실가스 배출량이 전체 수송 부문의 68%를 점유하고 있으니 앞으로 감축을 해나가야 할 부분도 많다고 할 수 있습니다. 여객 파트에서 발생하는 어려움 중에 하나는, 국민적인 동의와 협력이 전제되어야 한다는 것입니다. 그렇기 때문에 국민들과의 소통, 협력체계 구축과 같은 사회적인 합의체계를 구축하는 것이 상당히 중요하다고 생각합니다. 결과적으로는 여객 파트의 경우에는 통행수요 관리 측면에서 대중교통으로의 수단 전환을 이뤘으면 좋겠다는 생각을 합니다.

화물 파트는 온실가스 감축을 위해서 철도를 이용한 화물 수송이 많이 이루어지면 좋겠는데 철도를 이용한 화물 운송은 굉장히 미미한 편이고 거의 95% 이상 화물차를 이용하기 때문에 도로 부문에서 온실가스 배출이 많습니다. 이런 점에서 예전에 임춘택 원장님께서 철도 투자, 철도의 고속화, 철도 서비스의 고도화 등에 대해서 상당히 좋은 이야기를 하셨습니다. 저 역시도 그 부분에 대한 투자는 필요하다는 입장이고, 특히 지방 대도시의 경우에는 광역고속철도를 활용해서 승용차로 인한 온실가스 발생을 다소 흡수할 수 있으면 좋겠다는 생각입니다. 앞으로 화물의 전기화를 위해 어떤 노력을 할 것인지, 철도 수송 비율을 어떻게 늘려갈 것인지에 대해서도 고민해봐야 합니다. 물론 비용구조적인 측면에서 헤쳐나가야 할 점이 많은 것은 알지만, 향후에 탄소세, 탄소가격 구조가 달라지면 또 이야기가 달라지지 않을까 생각합니다.

또한, 기후위기나 온실가스 감축이라는 이슈가 어떻게 보면 global externality, 즉, 온실가스 배출로 인한 기후위기로 인해 불특정다수가 피해를 입는다는 그런 논리인데, '교통에너지환경세'가 이런 논리에서 출발한 목적세입니다. 교통 SOC가 부족하면 교통 혼잡이 발생하고, 교통 혼잡으로 인한 외부비용을 어떻게 최소화할 것인지를 연구

하기 위해 한국교통연구원에서는 매년 교통혼잡비용을 추계합니다. 최근 추계비용은 연간 약 70조 원 정도 됩니다. 교통 부문에서의 환경비용이 정확하진 않지만 약 35조 원 정도 추계되는데 여기에 국민들도 교통 혼잡 및 정체로 인한 여러 가지 피해, 불편함을 겪기 때문에 휘발유나 경유에 교통세를 부과하는 것이죠. 앞으로 '탄소세'에 대한 논의가 활발히 진행될 텐데, '교통에너지환경세'와 '탄소세'의 관계 문제가 중요하게 대두가 될 것이라고 생각합니다.

다음으로 현재 전기차나 수소차와 더불어서 자율주행, 공유차가 실질적으로 우리 삶에 가깝게 와있습니다. 앞으로 자동화, 전기화, 공유화가 동시에 일어나면서 자동차시장 생태계가 재편될 것이고 자동차 산업도 재편이 될 것이라고 예상합니다. 우리나라가 일 년에 한 380만 대 정도 자동차를 생산하는데 약 180만 대 정도는 국내에서 소비를 하고 나머지는 수출을 한다고 알고 있습니다. 국내에서 생산되는 180만 대 정도가 매년 전기차로 대체된다면 쉽게 전기화가 이루어지겠죠. 제가 알기로는 지금 전기차에 대한 여러 가지 비용 손익관계라든지, 가장 중요한 걸림돌이라고 생각되는 자동차 생산능력 면에서 전기차나 수소차가 기존 내연기관차를 따라갈 수 없는 상황입니다. 그런 문제를 어떻게 극복해 나갈 것인지도 앞으로 연구가 진행되어야 하는데, 세계적인 글로벌 자동차 생산기업에서는 2050년 정도면 내연기관차와 전기차 사이의 가격경쟁력이 똑같아

질 것이라고 전망하고 있습니다. 현대자동차에서는 그것보다 이른 2030년으로 전망하고 있다고 기사에서 봤습니다. 제 생각에는 2025년이나 2030년 사이 정도가 되면 전기차에 대해 별도의 보조금을 주지 않고도 시장에서 경쟁이 될 것이라고 생각합니다.

이런 시장의 변화에 발맞춰서 앞으로 우리나라의 전기차 생산 경쟁력을 확보하는 것과 동시에 소비 여건을 조성하는 것이 굉장히 중요합니다. 전반적인 충전 인프라 문제라든지, 국가 보조금 제도라든지, 자동차 이용에 따른 여러 가지 운행규제라든지 이런 것들이 복합적으로 설계가 되어야 한다고 생각합니다. 온실가스 감축이나 기후위기 극복과 같은 단순한 도덕적인 절실함에서 호소하는 것도 중요하지만, 시장에서 전기차를 이용함으로써 편익이 발생하는 시장 생태계를 만들어주는 것이 더 중요합니다. 우리 국책연구기관에서 함께 머리를 맞대고 국민들에게 그런 전환에 따른 명확한 메시지를 줄 수 있는 시장 생태계를 만들기 위한 연구와 노력이 필요하다고 강조해서 말씀드리고 싶습니다.

임춘택
에너지경제연구원장

네. 잘 알겠습니다. 다음은 손정락 MD님의 의견을 좀 듣겠습니다. 현장에서 누구보다도 탄소중립 관련된 기술지원이나 사업화를 앞장서서 챙겨오셨는데요. 탄소중립이 가져올 산업의 변화, 전반적으로 어떻게 보시는지 의견을 부탁드립니다.

손정락
산업통상자원
R&D 전략기획단
에너지산업MD

큰 변화가 예상됩니다. 지난해 탄소중립이 선언되고, 산업부에서 탄소중립에 어떻게 대응할 것인가에 대한 고민을 시작했고, 그 고민의 한가운데 저도 들어가서 여러 가지 활동을 해왔습니다만 탄소중립은 관련된 난제로 큰 분류로는 13개 세부 분류로는 45개 정도 나올 정도로 매우 어려운 과정입니다. 그럼에도 불구하고 2050 탄소중립이라는 것은 인류 공존이라는 공익적인 목적과 우리나라 산업에 기회 요인으로 작용할 수 있기 때문에 산업의 큰 변화를 너무 부정적으로만 보지 말고 새로운 기회로 보고 이를 적극적으로 활용하자고 주장하고 있습니다. 미래에는 ESS 등 에너지 저장분야가 상당히 큰 산업으로 구상될 것 같고, 지난해부터 수소경제가 화두가 되고 있기 때문에 수소와 관련된 산업도 신산업으로 계속 발굴될 것 같습니다. 또한 CCUS에 대해서는 논란의 여지가 있지만 우리가 더 이상 감축할 수 없는 상황에서는 마지막 도구로 CCUS도 고려되어야 하기 때문에 탄소를 저장하는 것부터 시작해서 탄소를 이용하는 것까지 새로운 산업에 대한 고민을 해야 할 것 같습니다. 물론 산업 쪽에서는 우리 산업연구원 원장님이 말씀하신대로 탄소 다배출 업종인 제철, 시멘트, 석유화학 등의 산업에서 앞으로 큰 변화가 있을 것인데 어떤 모습으로 변할까에 대해서는 앞으로 지켜봐야 할 것 같습니다.

임춘택
에너지경제연구원장

저희가 당초 미리 준비해 주십사 한 내용하고는 벗어난 것입니다만 손정락 MD님은 가스 터빈 쪽에 전문가이시기도 합니다. 국내 최고의 전문가라고 생각을 하는데 가스 터빈하고 항상 같이 시장에서 유사하게 경쟁하는 것이 연료전지부문 아니겠습니까? 현재로서는 둘 다 가스를 쓰는데, 나중에 탄소중립이 본격화되면서 양쪽 모두 수소만 써서 발전하게 되면 온실가스를 배출하지 않을 수도 있습니다. 그래서 양쪽 모두가 세계적으로도 그렇고 국내에서도 기술개발 지원도 하고 있고 사업화 지원도 하고 있지 않습니까? 이 부분만 국한시켜놓고 봤을 때 탄소중립의 로드맵 속에서 이 두 기술이 어떻게 앞으로 바뀌어 나갈지 거기에 대해서 굉장히 어려운 질문인 것 저도 알고 있습니다만 어떻게 생각하시는지요?

손정락
산업통상자원
R&D 전략기획단
에너지산업MD

그 사실은 원장님 말씀하신 대로 제가 지금 가스 터빈 관련해서 30년 동안 국내에서 일을 했고, 특히 작년에 에너지 MD를 맡으면서 산업부에서 처음에 저한테 맡긴 이슈가 국내 가스 터빈 산업 경쟁력 강화를 위한 정책을 만들어 내는 것이었습니다. 일년 동안 고생해서 사실 국내 가스 터빈 생태계를 육성시키는 전략을 정리하고 나니까 탄소중립 이슈가 터졌습니다. 국내에서 쓰는 가스 터빈은 LNG를 쓰기 때문에 석탄 대비 온실가스 배출량이 한 25% 수준이긴 하지만, 그래도 온실가스를 배출하기 때문에 결국에는 탄소중립 상황에서는 궁극적으로 좌초될 가능성이 높아서 상당히 실망했습니다. 어쨌든 논의를 이어가다 보니 결국 수소라는 수단이 지난해 이슈화되면서 이제 우리나라가 수소경제를 선점하게 되었고, 탄소중립이라는 이슈가 전 세계적으로 퍼지면서 수소의 가능성에 대해서 이제는 보편적으로 받아들이는 입장이 되었습니다. 그래서 결국에는 가스 터빈이 LNG에서 수소로 가야 한다는 방향이 정해졌습니다. 사실 탄소중립 상황에서 수소를 이용한 가스 터빈의 역할이 가장 중요한 것은 무탄소 발전 수단으로서의 관성 확보 수단입니다. 재생에너지가 확대됨에 따라 관성이라는 이슈가 있기 때문에 그래도 관성이라는 이슈를 조금이라도 지켜줄 수 있는 역할이 아마 수소 터빈일 것 같고, 그런 측면에서 수소 터빈의 역할은 작은 분산 발전보다는 주로 국가적인, 전체적인 전력망에 기여할 수 있을 정도의 대형 발전원으로 자리를 잡아야 할 것 같습니다. 반면에 연료전지의 경우 관성 이슈는 사실 없습니다. 그러니깐 무관성 전원임에도 불구하고 연료전지가 갖고 있는 소규모 발전에서의 고효율화라든지 열생산화 이슈가 있기 때문에 연료전지는 나름대로 분산발전, 소형발전에서 상당한 장점이 있습니다. 수소 터빈도 그렇고 연료전지도 그렇고 수소를 연료로 사용한다는 공통점은 있지만 두 수단은 분산발전 쪽에서의 어떤 고효율화 수단으로서는 연료전지, 대형 발전의 관성확보 수단으로서는 수소 터빈 이런 쪽으로 시장을 잡아놓을 것 같습니다. 정리하자면, 수소를 이용한 발전의 두 가지 중요한 발전수단으로 소형과 대형으로, 연료전지와 수소 터빈이 자리를 잡아 나갈 것으로 예상하고 있습니다.

임춘택
에너지경제연구원장

답변 감사합니다. 한 가지 더 질문드리고 싶은 것이 있습니다. 우리가 에너지전환 속도가 너무 빨라도 문제이지만 늦은 경우에는 사실 더 큰 위기가 찾아옵니다. 우리처럼 산업을 기반으로 무역에 의존하는 국가에서 에너지전환 속도가 산업에 미치는 영향에 대해서도 한 번 짚어주실 수 있겠습니까?

손정락
산업통상자원
R&D 전략기획단
에너지산업MD

이제 2050년까지 우리가 30년 남았지 않았습니까? 30년 남았는데 앞으로 30년을 생각하기 전에 과거의 30년을 생각해보면 사실 지금 상황에서 과거의 30년은 1991년 상황이고, 1991년은 제가 가스 터빈 국산화를 막 시작할 시점이었습니다. 그 시점부터 지금의 30년 동안 가스 터빈은 이제야 국산화 기술이 거의 완성되어서 상용화 진입 단계입니다. 이렇게 보면 사실 앞으로 30년이라는 시간은 결코 긴 시간이 아닙니다. 그렇기 때문에 조금 더 속도감 있게 우리가 준비하지 않으면 사실 30년이라는 타임프레임을 맞추기 쉽지 않을 것 같습니다. 예를 들어 전기자동차 같은 경우에는 그래도 탄소중립 이슈가 있기 전에 그나마 성숙되어 있기 때문에 향후 10년 동안 상당히 큰 역할을 해나갈 것으로 예상하고, 물론 교통연구원 원장님께서 말씀하신 대로 국가적인 정책이 뒷받침되어야 하겠지만, 수소화는 제철 산업의 지난 30년과 앞으로의 30년을 예상하면 과연 이게 녹록한 시간은 아닌 것 같다는 생각을 합니다. 빨리 서둘러야 할 그런 상황인 것 같습니다.

R&D 차원에서 기술개발을 한 번 하고나면, 예를 들어 수소와 관련된 기술이 어느 정도 상용화 시점이 되면, 인프라를 갖춰 실제로 상용화되는 시점까지 10년이 걸린다고 합니

다. 그래서 이런 개념을 볼 때는 속도 문제에 대해 앞으로 관심을 더 가져야 할 것 같습니다. 기술개발 측면에서는 제가 요즘 이야기하는 단어가 목적 지향형 R&D입니다. 지난 30년간 했던 R&D 속도를 가지고서는 탄소중립 달성에 필요한 기술 달성이 어렵기 때문에 전투를 하는 마음으로 목적지향적인 기술 확보 체계가 필요합니다.

임춘택
에너지경제연구원장

R&D와 상용화 전 실증 단계의 중요성을 강조해주셨는데, 우리 탄소중립 관련 기술들도 똑같이 해당이 될 거라고 생각합니다. 감사드리고요. 마지막으로 권필석 소장님께 마이크를 넘겨드리겠습니다. 우리 탄소중립에 여러 분야들이 있는데, 거기에서 우리의 과제들을 한 번 짚어주시면 감사하겠습니다.

권필석
녹색에너지전략
연구소장

손정락 MD님께서 말씀하신 것처럼 30년이라는 기간은 굉장히 짧습니다. 30년이라는 기간 동안 우리가 해야 할 것들이 굉장히 많은데 그 부분에 대해서 제가 말씀드리는 것 중에 가장 강조하고 싶은 것은 에너지전환입니다. 특히 발전 부문에서 큰 변화가 있어야 합니다. 탄소중립 시나리오에 나와 있는 전환 부문 재생에너지 목표량을 달성하기 위해서는 태양광과 풍력이 2050년까지 500~600GW만큼 우리 국토에 설치되어야 됩니다. 30년으로 나눠보면 17~18GW가 매년 설치되어야 우리가 탄소중립을 할 수 있습니다. 사실 재생에너지에 장점이 하나 있는데, 태양광이나 풍력 같은 경우에 인허가를 제외하고 설치하는 기간만 보면 수개월 만에 설치가 가능하다는 것입니다. 그러나 전력망을 확대하고 재생에너지에 맞도록 전력망 시스템을 개편하는 데 있어서 시간이 많이 걸리기 때문에 선제적으로 투자를 해야 한다고 생각합니다. 그렇지 않으면 나중에 재생에너지 보급이 본격적으로 확대되더라도 전력망으로 인해 보급에 문제가 발생할 수 있습니다.

두 번째로는 건물 부문입니다. 건물 부문도 기술적으로만 생각하면 굉장히 쉬워 보입니다. 왜냐면 건물 부문은 난방에너지 혹은 열에너지를 쓰는 부분에서 건물의 외벽이나 창문, 문에 단열을 강화하면 되는 것이고, 그다음에 모든 에너지를 전기화하면 탄소를 줄일 수 있기 때문입니다. 그러나 건물 부문이 사회적 이슈로 나오게 되면 굉장히 힘든 문제가 될 것입니다. 여러분도 아시다시피 부동산 문제가 대한민국에 가장 큰 이슈인 것처럼 만약에 건물 외벽을 강화하고 단열을 강화한다는 문제에 있어서 세입자와 집주인과의 관계는 어떻게 할 것인지, 그것을 투자했을 때 집주인의 재산가치만 계속 늘어나게 되는 문제는 어떻게 할 것인지에 대해서 고민해봐야 합니다. 또한, 건물 부문에서 난방기기를 바꾸는 문제가 있습니다. 지금 유럽이나 다른 국가에서는 2030년이나 2035년 등 특정 시점을 정해서 그때부터 신규 난방기기를 설치하지 못하도록 규정하고 있습니다. 우리나라도 그런 문제에 대해서 일찍이 정책을 준비하지 않는다면 소비자들이 엉뚱한 피해를 보지 않을까하는 생각을 하게 됩니다.

수송 부문도 오재학 원장님께서 말씀하신 것처럼 전기자동차나 수소자동차가 굉장히 중요한 이슈인데요. 특히 전기자동차의 확대를 위해서는 전기자동차 충전 인프라 확대가 굉장히 중요합니다. 이 충전 인프라를 설치하는 문제에 있어서도 사실 건물 부문하고 관련이 있습니다. 그러니까 주로 목적지가 건물이기 때문에 건물 주변에 주차를 하고 또 건물 주변에 주차할 때 충전기가 있으면 굉장히 전기자동차를 사용하는데 편합니다. 이렇게 건물 부문과 수송 부문은 우리가 살고 있는 공간에 대한 인프라가 바뀌는 문제이기 때문에 선제적으로 준비를 해야 겨우 달성할 수 있을 정도의 시간밖에 남아있지 않다고 생각합니다. 그리고 우리나라는 재생에너지의 잠재량이 태양광에 좀 더 많은 편이고, 태양광은 설치하기가 좀 더 수월한 편이라, 2050년에 태양광이 많아지게 되면 낮 시간에 분명히 잉여전력이 발생할 것으로 예상합니다. 잉여전력 발생 시점과 그와 연계된 전기차 충전기 설치 위치, 전기자동차 주차 시간 및 위치 등을 고려해야 잉여 전력을 효율적으로 사용할 수 있습니다. 이와 같은 세밀한 조정을 위해서는 우리나라도 기후에너지부와 같은 기후변화, 탄소중립에 대한 목표를 가진 컨트롤타워로써의 정부부처가 생겨야 한다고 생각합니다. 산업 부문에서는 우리나라가 이례적으로 자원이 거의 없는 상황에서 자원을 수입하고 자원을 가공해서 수출하는 나라이기 때문에 원료부분에 있어서 탄소중립 달성이 굉장히 어렵습니다. 사실 그런 문제는 우리뿐만 아니라 다른 제조업 기반의 국가들에도 직면한 문제이기 때문에 탄소중립의 목표를 위해 어떤 연구를 해야 할지를 고민해야 합니다.

임춘택
에너지경제연구원장

여러 부문에 걸쳐서 잘 짚어주셨습니다. 결국 관건은 건물 부문, 수송 부문, 또 산업 부문에서 필요한 전기와 수소를 생산하려면 결국 다 그 근원이 발전 부문으로 가지 않겠습니까? 전체 에너지의 절반 이상까지 전기로 가야 되고 또 발전 부문에 있어서는 재생에너지가 80~90%를 차지해야 하는데, 에너지 기후 분야에서 보수적이라고 평가받는 IEA조차도 최근에 88%까지 제시했습니다. 지금 우리나라의 탄소중립 시나리오에서는 71%로, 이것도 높다고 그러는데 사실 세계적인 추세로 볼 때는 상당히 낮다고 생각합니다. 우리나라가 국토도 비좁고 상대적으로 재생에너지 확대가 굉장히 어렵다는 인식도 많은데, 재생에너지를 확대하는데 가장 걸림돌이 되는 것은 어떤 것이고, 또 재생에너지 확대를 위해 어떤 것을 중점적으로 개선해야 할까요?

권필석
녹색에너지전략
연구소장

재생에너지 확대의 가장 걸림돌이라고 할 수 있는 것이 전력망 확대가 안 되는 부분이 하나 있고, 두 번째로는 주민수용성이 굉장히 어렵다는 것입니다. 저는 먼저 전체적인 국민인식의 변화를 위해서 탄소중립 달성 당위성에 대한 더 좋은 설명이 많이 필요하다고 생각합니다. 사실 기후변화하면 우리가 딱 생각하듯이 코카콜라 광고에 나오는 북극곰이 얼음 위에 둥둥 떠 있는 것이나 도시가 물에 잠기는 극단적인 기후위기, 기후재

난에 대해서 설명하는데 저는 그것과는 조금 다르게, 우리나라가 일상적으로 돈을 버는 과정에서 에너지를 얼마나 사용하고 있는데 우리나라 전력 생산에서 재생에너지 비중이 6%로 굉장히 낮은 수준이고, 2050년까지 얼마나 빨리 재생에너지를 확대해야 하는지 그런 부분에 대해서 하나하나 우리의 사정을 정확히 진단하고, 우리가 목표를 달성했을 때 갖는 이익과 그러지 못했을 때 지불해야 하는 비용에 대해 공유하고 구체적인 비전을 제시해야 한다고 생각합니다. 국민들의 인식 전환이 먼저 이뤄진다면 주민수용성 부분도 훨씬 나아질 거라고 생각합니다. 물론 주민수용성 부분에 대해서 우리가 조금 더 조심해야 될 부분도 있습니다만 지금 우리나라가 가야 될 탄소중립에 대해서 국민의 이해를 구하는 것이 가장 중요하다고 생각합니다.

임춘택
에너지경제연구원장

여론조사를 봐도 탄소중립에 대한 이해는 상당히 높아진 것 같습니다. 그러나 우리에게 부족한 분야가 '그거 하면 나한테 뭐가 이익인데? 나한테 손해만 나는 거 아냐? 전기요금 올라가고 또 불편함 강요하고' 이런 인식도 있습니다. 그런데 '나한테 이익이 된다'고 피부로 느끼는 것이 제일 중요할 것 같습니다. 주민 수용성 해결을 위해서도 물질적으로 충분한 보상을 해주거나 그린뉴딜 펀드를 통해서 보상을 하거나 다양한 방법이 있지 않습니까? 주민수용성 해결에 관해서 간단한 코멘트 부탁드립니다.

권필석
녹색에너지전략
연구소장

그런 부분에 대해서 많은 고민이 있는 거 같은데 저희 연구소에서도 그런 연구를 하고 있습니다. 사실 원칙은 재생에너지를 통해 발생하는 프로젝트에서 발생하는 수익을 주민과 함께 나누고, 그 과정에서 주민이 어떻게 참여할 것인가에 대한 많은 고민이 있는 것 같습니다. 주민들이 직접 투자에 참여할 수 있는 그런 여력이 있다면 참여해서 그것에 대해서 충분히 보상받는 부분이 가장 바람직하다고 생각합니다. 다만, 우리나라 지역주민들이 다 그런 여유 있는 상황에 있지 않은 것이 좀 유감입니다. 또 우리나라가 예를 들면 부동산을 소유했을 때 벌어들이는 엄청난 수익률에 비해서 재생에너지 수익률은 그렇게 크지 않습니다. 이제 그런 부분에 있어서는 투자를 하고 수익을 버는 것이 아니라 공익적인 목적에서 각자 할 수 있는 만큼 투자를 해서 국가에 어떤 장래를 위해서 투자를 한다는 그런 생각이 좀 있어야 하는데 아까 그건 말씀드린 것처럼 인식변화가 가장 중요하다고 생각합니다.

임춘택
에너지경제연구원장

말씀 감사합니다. 이것으로 에너지경제연구원 개원 35주년 기념 좌담회를 마치도록 하겠습니다. 끝까지 참여해주시고 그리고 토론해주신 패널 분들 그리고 시청해주신 분들 모두 감사드립니다.