

[어스 비즈니스 전략]

4. 탈탄소경제전환, 수소

에너지 주권 국가로의 도약을 위해 대한민국이 선택한 ‘수소’. 그리고 이어진 치열한 수소 논쟁-수많은 논란의 중심에 서 있는 미래 에너지, 수소-과연 이 수소가 만들어 낼 경제 규모는 어느 정도일까요?

- 윤용진 저자 인터뷰

“지구 온난화로 인한 기후 재앙은 지구의 자생 과정이라고 생각합니다. 지구가 이 정화과정을 인류의 멸망 없이 마칠 수 있도록 인류는 변이해야 합니다. 인류 변이의 과정이 지금 일어나고 있고, 이러한 변이를 위한 첫걸음이 수소 경제로의 전환이라고 생각합니다.”

- 김성우 인터뷰

“탄소중립 때는 우리가 사용하는 에너지 기준으로 한 절반쯤이 전기로 싹 다 바뀌는 겁니다. 집에서 쓰던 차를 쓰던 공장에서 제품을 만들던 절반쯤이 전기로 바뀌고 나머지 절반 중에서 또 그 절반 그러니까 25 퍼센트 정도가 수소로 바뀌는 거고요”

우선 수소는 구성이 가장 간단한 원소이자, 우주 질량의 약 75%를 차지할 정도로 가장 풍부한 원소입니다. 지구상에 현존하는 원소 중 가장 가벼우며, 맛과 색, 냄새가 없을뿐더러 온도가 -253도 이하로 떨어지면 액체 상태로 변하는데요, 이렇게 수소는 연소하면 물을 만들고, 공해물질을 내뿜지 않아 오래전부터 미래 에너지원으로 언급되어 왔습니다. 그런데 이런 무공해 에너지원인 수소가 친환경 논쟁에 휘말리고 있는데요, 그 이유는 무엇일까요? 그것은 바로 수소의 생산방식 때문입니다.

수소는 그 생산방식에 따라 크게 그린, 그레이, 블루 수소로 구분됩니다. 그린 수소는 태양광이나 풍력 등 재생에너지에서 나온 전기로 물을 전기분해하여 생산한 수전해 수소를 뜻하고요,

그레이 수소는 천연가스를 고온·고압 수증기와 반응시키는 개질 수소와 석유화학 공정에서 발생하는 부생수소를 가리키며-블루수소는 그레이 수소를 만드는 과정에서 발생한 이산화탄소를 포집·저장하며 탄소 배출을 줄인 수소를 뜻하죠. 사실 기후위기로 지구의 시간이 얼마 남지 않게 되자 유럽연합, 영국, 미국, 중국, 일본 등 세계 120여 개국이 서둘러 탄소 중립을 선언했고, 전통적인 ‘탄소경제’의 이상적인 대안으로 ‘수소 경제’가 또 다시 급부상하게 된 겁니다. 이 외에도 수소가 급부상한 배경에는 효율성도 빼놓을 수 없는데요

수소 1Kg 이 산소와 결합하면 무려 3만 5천 킬로칼로리의 에너지를 방출하고, 우리 주변에서 쉽게 찾을 수 있으며- 아직은 천연가스에서 수소를 대량 생산하고 있지만, 원활한 기술 개발이 이루어진다면 무한정이라는 수식어도 과장이 아닙니다. 그런데 이렇게 좋은 수소를 왜 여태껏 활용하지 않았을까-

사실 수소 경제의 성공적 도입과 보편화를 위해서는 아직 해결할 과제가 많이 남아있기 때문인데요, 가장 중요한 첫 번째 과제는 에너지원으로서의 가격 경쟁력 확보입니다. 수소가 가격 경쟁력이 확보되지 않는다면 재생에너지와 전기차 등 이미 어느 정도 가격 경쟁력을 확보한 친환경 에너지원에 밀릴 것이고, 결국 정부 지원이나 보조금에만 의존하게 되면서 시장 형성이 점점 어려워질 것이기 때문이죠.

두 번째 과제는 안정적인 공급원 확보 및 인프라 구축인데요, 우리나라는 ‘수소경제 활성화 로드맵’에 따라 차근차근 수소 공급 및 사용 인프라를 확충해나갈 예정입니다.

여기서 수소 경제 활성화 로드맵의 주요 내용만 짚고 넘어가자면, 정부는 2040년까지 수소 전기차 620만 대 보급, 이를 위해 수소 전기차와 연료 전지를 양대 축으로 삼고, 수소 생태계를 구축할 예정입니다. 또 2040년까지 수소충전소를 전국에 1,200개소 늘리고, 생산량을 지속적으로 늘려 수소 가격을 낮춰 공급할 계획이죠. 그런데 인프라 구축보다 더욱 중요한 선결과제가 있습니다.

바로 수소 공급원을 안정적으로 확보하는 건데요, 현재 우리나라가 검토하고 있는 수소 공급원은 부생수소, 추출수소, 수전해, 해외 수소를 수입하는 총 4가지 방식입니다.

우선 그레이 수소에 해당하는 부생수소나 추출수소는 가장 경제적이고 대량 생산이 가능하지만 수소의 최대 장점인 친환경성을 훼손하죠. 반면 그린 수소라 불리는 수전해수와 해외 수소는 비용이 높다는 것 빼고는 단점이 없어 미래의 주력 수소 생산 방식으로 검토되고 있지만, 재생에너지 전력원 등 초기 인프라 구축 비용이 상당하다는 문제점을 가지고 있습니다.

- 김지석 작가 인터뷰

“이제 그린 수소라는 걸 공급을 해줘야 되는데 거기까지는 사실 아직은 전 세계 어디도 잘하는 곳은 아직은 없어요. 여기서 되게 중요한 게 그 그린 수소라는 거 혹시 들어보셨는지 모르겠는데 수소도 종류가 있는데 어떻게 뭘로 만들었냐가 되게 중요하거든요. 그린 수소는 co2가 안 나오는 전기로 만든 수소예요. 물을 분해해 가지고. 그런데 그러려면 co2가 안 나오는 전기가 필요하잖아요. 그럼 뭐가 필요하냐 풍력하고 태양광이예요 다시. 그래서 결국은 아까 철강 말씀드렸지만 철강에서 그린 수소가 필요한데 그린수소 만들려면 재생에너지가 필요하고 그럴려면 국가에 설치가 되어야 되니까 정부의 역할이 커지는 거죠”

이처럼 앞으로 해결할 문제가 많음에도 불구하고 수소 경제로의 이행은 에너지 체계에 있어 인류가 직면한 거대한 흐름이라는 평가가 지배적인데요, 그렇기 때문에 이 시점에서 우리에게 필요한 것은 수소 경제와 관련된 선부른 논쟁이 아니라, 앞으로 수소 경제를 이행하는데 드는 노력과 비용이 어느 정도인지 냉철하게 분석하고 실질적 정책을 마련하는 겁니다.

그렇다면 우선 수소 경제를 선도적으로 이끌어갈 기업은 어떤 전략을 짜야할 것인가- 일단은 구체적인 시장 가능성 파악이 우선일 텐데요. 수소 승용차, 수소 드론, 수소 버스, 수소 열차, 수소 항공기, 수소 난방까지 수소 경제는 우리 생각보다 훨씬 더 가까이 스며들고 있습니다.

덴마크의 항구도시 에스비에르- '유럽의 그린 수소 허브'라고 불리는 이곳에는 세계 최대 규모인 그린수소 생산 플랜트가 들어설 예정입니다. 현재 덴마크 곳곳에서는 20 여 개의 그린수소 상용화 프로젝트인 'P2X 프로젝트'가 동시다발적으로 추진되고 있는데요,

덴마크 사례에서 우리가 주목할 점은 이들 프로젝트가 단순히 기술 개발하는데 그치지 않고, 민간기업 중심의 컨소시엄을 토대로 기술 실증과 상용화, 수출까지 어우러져 P2X 프로젝트와 맞물린 밸류체인 기업만 70 여 곳에 이른다는 사실입니다.

우리나라 정부 역시 2050년까지 연간 2790 만톤의 수소를 100% 청정수소로 공급하고, 청정 수소자급률도 60% 이상 끌어 올리겠다고 발표했는데요,

이렇게 되면 대한민국에서 수소는 석유를 대신해 단일 에너지원으로서는 최대 에너지원으로 자리 잡게 됩니다. 이처럼 우리 정부를 비롯한 전 세계가 수소 경제에 수많은 정책과 투자를 쏟는 이유는 과거 석탄, 석유 등으로 주 에너지원이 변하면서 산업구조의 변화도 함께 이루어졌기 때문인데요.

앞으로 수소의 활용 분야는 수송용, 산업용, 건물용, 발전용 등 다양하며 핵심기술 중 하나는 단연 '수소연료전지기술'입니다. 이 수소연료전지 기술은 수소차의 성장으로 이어졌고-

실제로 현대차는 전 세계 수소연료전지차 판매량에서 도요타에 앞서며 1위를 유지 중입니다.

다만 연료 전지의 효율성 측면에서 수소차의 에너지 효율은 40% 수준에 불과한 것으로 알려졌는데 거의 80%에 이르는 전기차의 절반 수준이죠. 게다가 충전소도 턱없이 부족한 상황인데요,

여기서 가장 큰 문제는 수소차가 운행 중에는 유해가스를 배출하지 않지만,

충전용 수소를 얻는 과정에서 이산화탄소가 발생해 엄밀히 따지면 친환경과 거리가 멀다는 지적입니다.

이런 여러 가지 문제들로 인해 앞으로 수소는 자가용보다는 상용차나 다른 운송수단 쪽으로 활용될 가능성이 높아 보입니다.

실제로 2020년 영국의 'BBC'는 수소연료전지를 동력원으로 하는 열차인 'HydroFLEX' 시험열차가 '워릭셔'와 '우스터셔' 사이의 25 마일 거리를 왕복하는 것에 성공했다고 보도했는데요,

HydroFLEX는 기존에 개발되었던 기관차에 수소연료탱크, 연료전지, 배터리, 모터 등으로 이뤄진 수소시스템을 탑재하여 제작된 것으로 알려졌습니다.

윤용진 교수 인터뷰

“대형 모빌리티에는 수소 전기차가 유리하다고 설명드렸는데, 가장 큰 이유는 “무게”입니다. 즉 배터리는 무게당 에너지 밀도가 낮기 때문에, 대형 전력이 필요할수록 필요한 에너지 용량에 따라 무게가 비례해서 커져야 하는 문제가 있습니다. 이는 대형 중장거리 모빌리티 전력으로 쓰기에 치명적인 약점입니다. 따라서, 무게당 높은 에너지 밀도를 가진 수소가 대형, 중장거리 모빌리티 전력원으로서 배터리에 비해 우위를 점하고 있습니다”

그렇다면 수소 경제 확장을 두고 국내 기업들의 움직임은 어떨까요? 수소 사회 진입을 위해 국내 기업 최고경영자들이 모여 수소 투자, 수소 인프라 구축 등을 통한 기업 간 협력모델을 논의하기 위해 만들어진 '수소기업협의체' 사실 수소경제 활성화를 위해서는 수소 생산, 운송, 연료전지, 모빌리티 등

연속적인 생태계 구축이 필요한데요. 특정 기업이 이를 전부 갖추기는 어렵기 때문에, 각 기업은 특화된 사업에 역량을 집중하고, 기업 간 협력 모델을 만드는 전략입니다. 이미 국내에서는 현대차, SK, 포스코 3개 그룹이 먼저 설립을 추진했고 여기에 효성이 참여하면서 4개 그룹을 중심으로 설립 논의가 본격화됐습니다.

현대차는 2013년 세계 최초로 수소전기차 양산에 성공했고, 2030년까지 연간 수소전기차 50만 대, 수소연료전지 시스템 70만 기 생산 계획을 가지고 있습니다. SK는 2023년 이후 부생수소 3만 t을, 2025년부터는 청정수소 25만 t 등을 생산할 방침을- 포스코 역시 2050년까지 그린수소 500만 t 생산, 효성은 2023년까지 1만 3000t 규모의 액화수소 공장과 전국 30여 곳에 대형 액화수소 충전소를 건설할 계획을 발표하는 등 다양한 수소 사업을 벌이고 있습니다.

이처럼 승용차라는 한정적 활용범위에서 벗어나 다양한 분야로 시야를 확장시킬 경우 수소 경제가 비효율적이라는 주장에는 동의하기 쉽지 않은데요, 더군다나 대한민국이 독단적으로 수소 경제를 추구하는 것이 아니기 때문에 수소 경제 확립에 역량을 투입하고 있는 유럽연합, 미국, 중국, 일본과 협력하고-동시에 시장 선점을 위한 기술 개발에 기업 역량을 집중한다면 수소 경제 관련 리스크를 분산하는 것이 가능할 것으로 전망됩니다.

- 윤용진 저자 인터뷰

“많은 기업들이 수소 경제라는 마라톤 경주의 출발점에서 막 뛰기 시작하고 있습니다. 이미 많은 국내외 기업들은 RE100라는 무브먼트로 수소 경제를 이루기 위한 마라톤에서 그룹을 형성하고 선도적으로 앞서가고 있습니다. 이러한 전 지구적인 변화의 시기에 여러분들께서 수소 경제의 전체적인 로드맵을 알고 시작하면, 더욱 유연한 전략으로 대응하실 수 있으리라 생각합니다”

“수소가 왜 그렇게 중요한 건가요?”

간단합니다. 기후위기를 극복하기 위해서는 탄소 배출을 줄여야 하고, 탄소를 줄이기 위해서는 수소가 가장 확실한 대안이기 때문이죠. 중장기적으로 가장 중요한 먹거리이자, 그린 시대를 달성하는 마지막 퍼즐- 기업은 이제 수소 경제가 기업의 생사를 결정지을 기준이 될 거란 사실을 받아들여야 할 때입니다. ^{BM}

관련 서적 <기후위기와 비즈니스의 미래> 김지석 | 라이스메이커