



“선진사회”를 지향하는 원자력



조충호

한국원자력연구원 책임연구원

- 충남대학교 조선공학과 학사
- 충남대학교 선박해양공학과 석·박사
- 한국원자력연구원 박사후연구원/전문계약직연구원

동 족상잔의 비극 한 복판에 있던 1951년 10월 1일 영국의 “The Times”는 “War and Peace in Korea”라는 사설을 통해 “한국에서 민주주의를 기대하는 것은 쓰레기 더미에서 장미꽃이 피기를 기대하는 것과 같다”라고 논평하며 대한민국은 미래가 없는 국가라는 치욕스러운 불도장을 찍었다.

전쟁 통에 전 국토는 폐허가 되다시피 했고, 당연히 전쟁이 끝난 이후 대한민국은 세계에서 가장 가난한 국가 중 하나로 남아야만 했으며, 외국의 원조 없이는 정상적인 국가 구실을 할 수 없는 상태였다.

그리고 70년이 지났다. 30년을 보통 한 세대(世代)로 칭하니 두 세대(世代)남짓 지났고, “해방둥이”들이 고단하고 파란만장했던 그들의 일생을 마무리 할 준비를 하고 있는 시점을 맞이하고 있는 2021년 대한민국의 위상은 가히 “기적”에 가깝다. 해외 원조가 아니면 무엇 하나 할

수 없던 나라에서 선진국 아니 이제 세상을 이 끌어 가는 선도국의 지위에 올라 있기 때문이다.

청계천의 피복 공장 근로자, 독일 파견 광부와 간호사, 중동 파견 근로자, 심지어 월남전 파병 군인까지! 국가 경제 부흥이라는 명분을 위해 하루 16시간 노동과 목숨까지 내던져야 했던 전쟁터도 마다하지 않았던 우리 내 부모 世代들의 희생과 헌신을 통해 이 나라 대한민국은 2020년 국내총생산(GDP) 1조 6천억\$, 세계 10위라는 “경제 선진화”의 위업을 달성할 수 있는 주춧돌을 마련했다.

또한 그들의 아들, 딸 世代, 즉 “베이비부머”와 “386” 世代들은 그들의 몸을 던지고 불사르며 이 나라 반민주화 세력에 대항해 싸웠고, 기어이 쓰레기통에서 민주주의의 꽃을 피우며 “정치 선진화”의 기둥을 세웠다.

그리고 “X, Y, Z 세대”로 대별되는, 또 그 아들, 딸의 자식 世代는 “한류 문화”를 통해 작금의

세계 문화를 주도하고 있는 바, 백범 김구가 저서 “내가 원하는 나라”에서 그렇게도 염원하던 “문화 강국”의 실현을 위한 대들보까지 올렸다.

정치, 경제, 사회, 문화! 한 나라를 평가할 수 있는 4가지 지표 중 마지막 하나 “선진 사회” 구현이라는 지붕을 씌워 대한민국이라는 근사한 선도국가를 건설해야 하는 임무가 이제 지금 우리, 그리고 자라고 있는 우리의 아이들 世代에게 주어졌다. “선진 사회”는 무엇을 통해 구현 될 것인가! 도둑과 범죄가 없는 사회? 가난과 질병이 없는 사회? 모두가 잘 먹고 잘 사는 사회? 남녀가 평등하고 기회가 균등한 사회? 이 모든 것들은 “선진 사회”가 구현되기 위해 마땅히 실현되어야 할 만한 것들이다.

하지만 그 무엇보다 전 인류가 “공멸”을 피하기 위해 반드시 구현해야 할 사회는 바로 “탈탄소 사회”이다. “탈탄소 사회”를 실현한 국가가 미래 “선진 사회”의 주도국으로 추앙받을 것이며 탄소 배출량의 크기가 미래 선진국, 강대국을 판정하는 지표가 될 것이다. 찰스 킬링(Charles David Keeling)이 하와이의 마우나 로아(Mauna Loa) 정상에서 지구 대기 중의 CO₂ 농도를 처음 계측(1958, 315ppm)한 이후 점점 증가한 CO₂ 농도는 2021년 2월 28일 현재 416.67ppm을 기록했다. 매년 평균 1.6ppm 씩 증가하고 있다. 덕분에 지구는 점점 더워지고 있다. 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)는 범지구적인 온실가스의 엄격한 배출 규제를 통해 대기 중 이산화탄소 농도를 450ppm미만으

로 묶어두면 2100년 지구 평균 온도가 산업화 이전 지구 평균 기온 대비 2℃ 미만 상승으로 묶어 둘 수 있다는 희망 섞인 분석을 내놓은 바 있었다.

그러나 이미 산업혁명 이후로 지구 평균 온도가 약 1℃ 상승했다. 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)가 발간한 “지구온난화 1.5℃ 특별보고서”에 따르면 현재와 같은 온도 상승세가 지속된다면 빠르면 2030년, 늦어도 2052년에 평균온도 상승 1.5℃에 도달한다고 예측하고 있다. 그깟 평균온도 2℃가 무슨 대수냐고 반문할 수도 있다. 더우면 더운 대로 추우면 추운 대로 적응해가며 살아가면 될 것을 왜 호들갑이냐고 말 할지도 모른다.

하지만 우리 몸이 정상 체온보다 1℃만 높아도 발열환자로 취급하고, 1.8℃ 높은 38.3℃ 이상이 되는 경우는 중환자실에서나 볼 수 있다고 하니 허투루 생각할 일은 아니다. 이유는 “가이아 이론”의 창시자인 영국의 과학자 “제임스 러브록”이 주장한 것처럼 “지구는 단순히 대기에 갇힌 암석덩어리가 아니라 생물과 무생물이 상호작용하면서 스스로 진화하고 변화해 나가는 또 하나의 살아있는 생명체이자 유기체”이기 때문이다. 현재 지구라는 녀석은 중환자실로 실려 가기 직전이란 말이다.

2003년 유럽을 강타한 42.7℃의 폭염으로 약 7만 명이 사망했다. 그리고 그 위력은 더 거세져 45℃를 넘는 폭염이 매년 유럽 대륙을 찾아 오고 있다. 2020년 9월 7일 미국 중서부에 위치

한 Colorado州 Denver는 한낮 기온 33.8℃의 무더위 한가운데 있었는데 다음날 기습적인 눈 폭풍이 들이닥쳐 평균기온은 -2.2℃, 15.4cm의 적설량을 기록했다. 지난 2월 셋째 주에는 州 영토의 70% 이상이 제주도보다도 낮은 위도에 위치한 폭염과 사막의 대명사 미국 Texas 州에 한 파와 눈보라가 들이닥쳐 전기도 물도 없는 생지옥을 경험해야만 했다.

기후재앙의 전주곡일까? 겨우 평균온도 1℃ 높아진 지구가 보여주는 기상이변 현상으로 이미 수많은 지구상 생명체가 생명을 잃고 고통을 받는 상황을 볼 때 평균온도 2℃ 상승이 불러 올 재난은 상상 그 이상일지도 모른다. 기후 전문가들의 입에서 “기후변화”라는 용어가 어느 순간 “기후재앙”이라는 용어로 변경되었다는 것을 우리는 심각하게 받아들여야만 한다.

많은 생태 전문가들은 지구 생태계의 안녕을 담보하는 온실가스 농도는 많이 잡아야 350 ppm이라고 주장한다. 이미 늦은 것은 아닐까? 대기 중의 온실가스를 잡아들여 다시 지구 속 깊이 묻어두는 일에 몰두해도 시원찮을 판에 여전히 지속되고 있는 “탄소 배출 사회”가 연장되고 있으니 말이다.

지구 평균온도 상승을 1.5℃로 억제하기 위해서 2030년 이전에 2010년 대비 온실가스 배출량을 45% 감축해야 하고, 2050년경에는 “탄소 중립”을 달성해야 한다고 “지구온난화 1.5℃ 특별보고서”는 이야기 하고 있다. 얼마 전 2050년 “탄소중립”을 선언한 우리 정부의 정책 설정 배

경이기도 하다. 가능할까?

늦게나마 OECD 국가들의 주도로 화석연료를 대량으로 사용하는 발전시스템, 수송시스템, 산업시스템 등에서의 온실가스 배출 자제를 위한 노력들이 이어지고 있으며, 특히 신재생에너지 발전, 전기자동차, 그리고 수소경제 시대로의 전환을 위한 공격적인 투자 계획은 우리에게 조금의 위안을 갖게 해준다.

그러나 석탄 발전을 줄이고 신재생에너지 발전 비중 확대를 이야기하면서 그 빈자리를 화석연료 LNG 발전이 차지하고 있고, 전기자동차, 수소자동차 시대를 이야기하지만 여전히 내연기관 자동차가 몇 곱절은 더 많이 생산되어 판매되고 있는 것이 현 지구촌의 현실이다.

수십 만년동안 균형을 유지해 온 지구 기후시스템은 더 이상 온실가스를 배출하는 등의 인간 교란행위가 중지되더라도 반응지연에 따라 21세기말까지 약 0.6℃의 기온상승이 예상되며, 향후 일정기간(100년~1,000년) 동안 기후시스템의 변화는 지속될 것이라는 암울한 전망이 이미 발표된 바 있다.

2009년 MIT 보고서(MIT Climate Interactive)에 따르면 각국 정부가 온실 가스 배출 규제에 대한 협의 사항을 모두 이행하더라도 2100년 대기 중 CO₂ 농도는 725ppm을 초과할 것이라는 더욱 비관적인 연구 결과가 나와 있는 마당에 2050년 “탄소중립”이라는 미온적인 목표를 달성하면 지구촌의 안녕이 보장되는 것일까?

이제 “탈탄소 사회”를 구현하기 위해 소위 “선

진사회”, “선진국가”가 앞장 서 나서야 한다. 좀 더 적극적인 아니 극단적인 “탄소 배출 억제”를 위한 정책을 펼쳐야 한다. 그리고 그 답으로 “탈탄소 사회” 구현을 위해 “원자력의 위상”이 제고되어야 한다는 전문가들의 입장과 이를 반영한 각국 정부의 “원자력 진흥” 계획 발표가 줄을 잇고 있다.

분명 “세계에서 가장 안전한 원자력 기술”을 보유한 대한민국 국민들이 환영해야 할 만한 소식이다. 그럼에도 불구하고 이 나라 대한민국의 “탈원전 주창자”들은 모르쇠로 일관하고 있다. 지금 당장 원전의 수는 줄여도 되지만 그로인해 늘어나는 기후재앙의 주범 화석연료 LNG 발전의 수가 증가하는 것에 대해서는 철저히 함구하고 있고, 원전의 빈자리를 화석연료가 채우고 있는 부당한 사실에 대해서 외면하고 있다.

발생 확률이 극히 적은 원자력 사고는 필연적으로 받아들여야만 하는 원자력의 운명인양 이야기 하면서, 필연적으로 다가 올 아니 이미 내 집 문턱을 넘어선 기후재앙과 맞서 싸울 수 있는 戰士는 오로지 신재생에너지 뿐이라고 말한다. 그러나 戰士 “신재생에너지”가 기후재앙과의 전투에 화석연료 LNG 발전이라는 “백기사”가 함께 참전한다는 말은 매우 아끼고 있다. 화석연료 LNG 발전의 참전 없이는 전투에서 승리할 수 없다는 사실을 숨기고 있다.

지구라는 “물 담은 냄비” 속에 들어앉아 해가 있는 하루 반나절 또는 바람 부는 날만 빼고 LNG 가스 불이 냄비 바닥을 데울 예정이지만,

잠시 잠깐 작동하는 신재생에너지라는 열 차단막이 마치 모든 것을 해결해 줄 것이라는 “착각”에 빠져 점점 덥혀지는 냄비 속에서 제 살 익는지 모르고 신선놀음을 즐기고 있는 개구리와 다를 바 없는 주장을 고집하고 있다.

기후재앙이라는 범지구적인 문제는 소위 잘사는 나라들의 의지만으로 해결할 수 없다. 아직도 지구인의 절반이 나뭇가지와 짐승의 배설물을 태워 빛과 열에너지를 얻고 있기 때문이다. 그리고 그들의 1/3은 전기에너지를 사용해 본 경험조차 없는 사람들이다.

만일 그들이 삶의 질이 높아지길 원하고, 석탄 발전을 이용해 필요한 전력을 생산하려 할 때, 과연 지구 온난화의 단초를 제공한 소위 “선진국”들이 이제 와서 그들에게 지구온난화 억제를 이유로 값 비싼 신재생에너지 발전을 강요할 수 있을까? 게다가 자신들은 신재생에너지를 적극 이용한다는 이유만으로 아무 죄책감 없이 석탄 발전의 절반에 해당하는 온실가스를 배출하는 LNG 발전을 하면서 개발도상국과 저개발국가의 석탄 발전을 금지할 합당한 명분은 갖고 있는 것일까?

결국 “선진국”들이 적극적으로 바뀌어야 한다. 그리고 그 해결책은 탄소배출이 거의 없는 원자력이 줄 수 있다.

신재생에너지 발전은 타 발전시스템에 비해 시설 투자비용은 물론 관련 기술 장벽도 낮고, 연료비가 들지 않는 무한 에너지라는 측면에서 범지구적인 발전시스템으로 이용하기에 적합

하다. 반면 원자력은 시설 투자비용과 기술장벽도 높아 경제규모가 작은 개발도상국이나 저개발국이 선뜻 선택하기는 쉽지 않다. 그러므로 우리나라를 비롯한 선진국들이 우선 신재생에너지의 백기사로 LNG 발전이 아니라 “원자력”을 선택해 탈탄소 사회 구현을 위해 노력하는 모습을 보여주어야 한다.

또한 선진국들은 개발도상국이나 저개발국들의 신재생에너지 이용을 돕기 위해 아낌없는 지원은 물론이고, 소형모듈원자로(Small Modular Reactor) 같은 원자력시스템을 적극 개발해 그들의 환경에 적합한 원자력시스템을 제공하는 노력도 병행해야 한다.

지금처럼 미온적인 대책으로 일관하고, 극단적인 “탈탄소 사회”를 추구하지 않는다면 당장 길어야 80년 후 “인류세(人類世) 종말”의 방아쇠를 당길 “기후재앙”에 직면할 확률은 100%이다. 그런데 10만년에 한번 일어날 지도 모른다는 원자력 사고가 두려워 “인류 공멸”의 시간을 앞아서 기다려야 할 이유가 있을까?

빌 게이츠의 진행파원자로(Traveling Wave Reactor)나 한국원자력연구원의 PGSFR(Prototype Generation IV Sodium-cooled Fast Reactor)과 같은 사고 시 운전원의 개입 없이도 원자로가 자동으로 정지하고, 자연법칙에 의해 원자로가 스스로 냉각되는 차세대 원전이 개발되어 10만년에 한번 일어날지도 모를 원전사고 마저도 허용하지 않겠다는 원자력 기술을 선보이고 있는 이 시점에 말이다.

게다가 원자력의 가장 큰 숙제인 사용후핵연

료로 대표되는 고준위 방사성폐기물의 안전한 처리 및 관리기술도 개발하고 있으며, 심지어 이의 소각이 가능한 액체금속냉각고속로(Liquid Metal-Cooled Fast Reactor)나 가장 효율적으로 그린수소경제의 문을 열 수 있는 초고온 가스로(Very High Temperature Reactor)와 같은 제 4세대 원자력시스템(Generation IV Nuclear Energy System) 등의 상용화를 눈앞에 두고 있고 이 순간에 말이다.

이미 원자력계는 “탈원전 주창자”들이 주장하는 원자력의 이용에 따른 위험과 환경부하를 기술적, 공학적으로 통제하고 최소화할 수 있다고 말하고 있다. 특히 빌 게이츠는 “탄소중립”을 구현하기 위해서는 최종 사용 에너지의 전력화가 선행되어야 하고, 이를 위해 전 세계 발전량은 현재보다 2.5배 증가되어야 하며, 가장 안전하고 효율적인 발전시스템은 바로 원자력이라고 말하고 있다.

기후 전문가들 사이에 “기후변화 대응”에 있어 이미 그 적기를 놓쳤을지도 모른다는 두려움마저 점점 커져가고 있는 오늘도 과거 원자력의 아픈 기억에만 몰입하고 있는 “탈원전 주창자”들은 “기후재앙”에 대비하기 위해서 “탈원전”이 선행되어야 한다는 “역지 춘향”의 논리를 접을 줄 모른다.

세계 10위의 경제대국, 가장 안전한 원자력 기술을 보유한 대한민국이 “선진 사회”주도국으로 갈 수 있는 길은 명확하다. “탈원전”을 빌미로 더 많은 온실가스를 배출해 온 독일을 따라



할 것이 아니라 “원자력”을 통해 자국의 “에너지 안보”를 확보하고 “탈탄소 사회”의 선두에서 있는 “프랑스”가 가고 있는 길을 가야한다.

지난 2020년 아카데미 영화제에서 감독상을 수상했던 봉준호 감독이 “가장 개인적인 것이 가장 창의적인 것이다! 그 말을 하신 분이 있었는데 바로 우리의 위대한 마틴 스콜세지가 한 말이었습니다.”라는 말로 함께 감독상 후보에 올랐던 거장 마틴 스콜세지 감독에게 헌사를 남김으로써 큰 감동과 여운을 남겼던 바가 있다.

대한민국의 에너지 정책을 결정함에 있어 개인적일 필요도, 창의적일 필요도 없겠지만, 가장 한국적인 것이 가장 세계적인 것이요, 이미 대한

민국이 하면 무엇이든 다르다는 평가를 받고 있는 요즘! 누구도 따라하지 않고 대한민국이 가장 잘하고 있는 원자력, 잘 할 수 있는 원자력을 이용해 “탈탄소 사회”를 구현할 수만 있다면 “선진 사회”를 주도하는 모범국으로써 세계인들에게 큰 감동을 줄 수 있지 않을까?

지금 당장 대한민국에 살고 있는 우리가 불확실하고 위태로운 미래에 대해 두려워하고 있는 세계 인류를 향해 “원자력을 접목한 탈탄소 사회”의 명쾌한 비전을 제시해 인류의 안녕을 약속해 줄 수만 있다면 이 또한 얼마나 멋진 일인가! **KIF**