

왜곡된 보도로 원자력 발전을 위협하는 천연가스산업

James Conca
〈Forbes〉 15 June 2017

새천년의 에너지원으로 각광받고 있던 천연가스 산업계는 드디어 그들의 최대 경쟁자인 원자력발전산업을 제압하고자 칼을 빼들었다.

미국석유협회(The American Petroleum Institute, API)는 오하이오 주와 펜실베이니아 주에 원자력발전 반대 광고를 내보내는 한편, 심지어 미국은퇴자협회(American Association of Retired Person, AARP)로 하여금 높은 가격과 방사선의 공포에 떨게 만들었다. 그렇게 진실과 전혀 다른 이야기가 아무렇지도 않게 흘러나갔다.

천연가스산업이 미국 내 원자력발전소의 배출총량보다도 훨씬 더 많은 방사성 물질을 배출한다는 사실은 아이러니하기까지 하다. 그리고 석탄을 제외한 다른 어떤 전력원보다도 많은 인명사고를 발생하는 전원은 천연가스발전소라는 사실은 알아두어야 할 것이다.

문제점

문제점은 비정상적인 전력시장을 가지고 있던 몇몇의 주에서 비롯되었다. 상당한 수준의 재생에너지 보

조금과 저렴한 가격의 천연가스는 저비용 고효율의 대명사였던 원자력발전소의 수익성을 점차 악화시켰고, 몇몇의 원자력발전소를 폐쇄 위협에 시달리게 하였다. 이미 몇 개의 원자력발전소는 폐쇄되었고, 추가로 6개의 원자력발전소가 향후 10년 이내에 폐쇄될 예정이다.

짐 헨슨(Jim Hansen) 씨와 같은 대다수의 기후학자들과 여타의 경제학자들은 재생에너지 산업계가 받는 지원금의 절반 또는 그보다 작은 수준의 지원금을 원자력 발전에 지원하더라도, 전력 공급원 다양화와 더불어 저탄소 에너지원의 유지가 가능하다고 주장한다. 지난 겨울의 혹한 속에서도 원자력 발전만이 유일하게 추위의 영향을 받지 않았던 에너지원이었다는 것을 명심해야 한다. 또한 우리나라의 가격은 천연가스나 재생에너지와는 다르게 지난 수십 년간 안정적이고 예측 가능한 가격을 유지해왔다.

최근 뉴욕 주와 일리노이 주에서는 원자력발전소 유지를 위해 지원금을 지급하기로 결정하였다. 그에 따라 수 만 개의 일자리를 유지하고 청정한 에너지원을 지속하기로 결정한 것에 대해 전력규제 당국에서는 불

편함을 감추지 못하고 있다. 하지만 규제 당국과 발전 사업자 모두 전력 공급원의 다양화가 전력 공급의 안정성을 위해 중요하다는 것은 인지하고 있다. 이해하기엔 어려운 개념이지만, 일상을 지배하고 있기 때문이다.

「Scientific American」의 최근 기사에서는 ‘원자력 발전소를 유지하는 것’이 주지사가 자신의 주를 위하여 할 수 있는 가장 환경 친화적인 결정이며, 가장 비용 대비 효율성이 높다고 평가하는 명확한 증거를 제시하였다. (After Trump’s Withdrawal from Paris, Nukes Are More Crucial Than Ever, By James Hansen & Micheal Shellenberger on June 6, 2017)

전력시장에서 천연가스의 비중을 80%까지 올릴 계획을 가지고 있는 미국석유협회는 경쟁자이자 장애물인 원자력 발전을 지원할 생각이 전혀 없는 듯하다. 그들은 세계 시장과의 연계를 완성하고, 천연가스의 거래 가격이 오르기 전에 미국 전력시장을 독점하고픈 생각뿐이다.

천연가스산업계는 세계 시장 진입을 위하여, 액화 천연가스(Liquefied Natural Gas, LNG) 시설과 항만 터미널 구축에 여념이 없다. 산업 인프라 구축으로 인하여 미국 내 천연가스 가격이 50~100% 인상될 것이 확실하지만, 이는 중요한 문제가 아니다. 그들은 신규 원자력발전소 건설과 운영허가 재취득에 소요되는 시간이 길다는 점을 이용하여 도리어 원자력 발전을 영원히 멈춰버리려고 한다. 그들의 계획대로라면 원자력 발전은 가스 가격 인상 이후에는 회복이 어려울 것이고, 향후 수십 년간 소비자들은 높은 전기요금을 지불해야만 할 것이다.

지난 20년 동안 미국 전력시장이 변화를 겪고, 2007년부터 천연가스가 각광받는 에너지원으로 꼽히기 시작하면서 천연가스 산업계는 태세 전환을 위한

준비를 완벽하게 해왔다.

실제로 천연가스 산업계는 원자력 발전에 대한 정부의 지원이 이루어진다면 매년 6억 달러에 달하는 이익을 원자력 발전 사업자들에게 빼앗길 것이라고 법정(펜실베이니아 주 지방법원)에서 시인하기도 하였다. 원자력발전소 유지에 매년 2억 달러 정도가 소요되니, 이는 펜실베이니아 주와 오하이오 주의 주민들에게는 명백한 이점이 될 것이다.

미국석유협회에서는 원자력 발전에 대한 정부 지원을 ‘원자력 발전 긴급구제’라 부르지만, 이는 사실과 다르다. 정부의 계획은 보조금을 포함하지 않는다. 원자력발전소는 각 주의 공공위원회가 지정한 비율에 따라 소비자로부터 이익을 챙길 뿐이다. 세금 환급 또한 계획에 포함되어있지 않다. 이 계획은 단지 원자력 발전을 효율적인 공공의 발전사업자로 만든다.

천연가스 개발 중 발생하는 방사선량이 원전으로 인해 발생하는 양보다 현저하게 높다

소비자가 지불하는 전기요금은 전체 전력 공급원의 공급단가를 조합하여 제시된 금액이다. 이는 천연가스로 대표되는 비전기사업자(Non-Utility Generators, NUGs)의 등장과 규제 완화 이전에 확정된 요금 체계이다.

지난 수십 년간 천연가스 발전 산업은 가장 높은 발전단가를 유지해왔으나 낮은 발전단가의 원자력 발전이 절충을 해주었기 때문에 소비자는 높은 가격을 지불하지 않아도 문제가 없었다. 이는 천연가스산업에 대한 보조금이라 보기 어려웠고, 그렇기 때문에 원자력 발전을 유지하기 위한 신규 정책을 보조금 지급 또는 긴급구제로 보기는 어렵다.

안타깝지만, 잘못된 정보를 이용한 천연가스 산업계



펜실베이니아 주 Londonderry Township에 위치한 Three Mile Island 1호기는 엄청난 보조금을 수령하는 재생에너지 산업계와 천연가스 산업계에 호의적인 에너지 시장에서 경쟁력인 경제적인 경쟁력의 상실로 인하여 운영연한에 이르기 전에 폐쇄될 예정이다.

의 전략이 통하는 것으로 보인다. 퍼스트에너지(First Energy)는 오하이오 주 정부가 데이비스 베스(Davis-Besse), 페리(Perry) 원자력발전소를 위해 신설하려던 무공해 공제 법안(Zero Emission Credit, ZECs)을 뉴스 보도를 통하여 지연되도록 만들었다.

엑셀론(Exelon)의 조셉 도밍게즈(Joseph Dominguez) 부사장은 6월 1일 오하이오 주 상원의 공공 발전사업자 협의회에서 '5개 주의 6개 원자력발전소가 운전을 멈추었고, 2019년까지 추가적으로 7개의 원자력발전소가 폐쇄할 것'이라고 주장하기도 하였다. 이것은 기저전원의 중요성에 대해 전력시장이 적절하게 판단하지 못한 결과이다.

원자력 발전은 미국 저탄소 에너지원의 발전량 중 68%를 차지하고 있다. 수력을 제외한 재생에너지는

10% 미만을 차지한다. 만일 원자력발전소가 사라진다면, 이는 미국 전역에서 풍력, 태양열 발전, 지열 발전으로 얻을 수 있는 에너지보다 훨씬 많은 발전량이 사라지는 것이다.

주 정부에서 이 문제에 대해 표결하기에 주저하는 또 다른 이유는 반대파의 격렬함 때문이다. 산업계와 더불어 미국은퇴자협회(American Association of Retired Person, AARP)와 같은 소비자 집단과 이해관계자 집단이 이 법안을 저지하기 위하여 동원되었다.

원자력발전을 반대하는 압력은 펜실베이니아 석유가스협회(Pennsylvania Independent Oil and Gas Association), 미국은퇴자협회, 마르셀루스 셰일가스 조합(Marcellus Shale Coalition), 펜실베이니아 제조업협회(Pennsylvania Manufacturers Association)

등으로 구성된 ‘원자력 구제를 반대하는 시민들’(the Citizens Against Nuclear Bailouts)이다. 하지만 대다수의 사람이 일반적인 시민단체라고 생각할 수 있는 집단은 미국은퇴자협회밖에 없다.

미국은퇴자협회는 무공해 공제 법안을 ‘실패한 사업 모델을 위해 만든 보조금’이라고 평가절하하고 있다. 재생에너지라는 실패한 사업 모델이 원자력 발전보다도 더 많은 비용을 필요로 하며, 재생에너지의 대체 전원으로 활용하기 위해서는 천연가스 산업계에 더 높은 수준의 보조금과 많은 발전소가 필요하다는 점, 탄소 배출의 절감에 대해서는 대부분 부인하고 있다는 점은 다소 우습게 들리기도 한다.

방사선과 안전에 대한 불안감은 허위로 가득 찬 뉴스 그 자체로 인하여 늘어나고 있을 뿐이다. 원자력발전소의 방사성 물질 누출이 언급될 때마다 과학자들은 화석연료의 채굴, 시추 및 연소 과정에서 발생하는 방사선량이 원자력발전소에서 발생하는 그것의 총합보다 훨씬 많다는 점을 계속해서 지적한다.

그리고 이는 사실이다. 천연가스 등 화석연료 저장 시설에는 우라늄(U-238, U-235 모두), 토륨(Th-232), 포타슘(K-40), 라돈(Rn-222)는 물론 라듐(Ra-226)까지 다양한 방사성 물질이 존재한다. 특히 라듐은 가장 문제시 되고 있는 방사성 물질로, 반감기가 1,602년에 이른다. 그렇기 때문에 라듐의 배출은 다양한 연구와 규제의 대상이 되었다.

천연가스 개발 중 발생하는 방사선량이 원자력발전소로 인해 발생하는 양보다 현저하게 높음에도 불구하고, 실제로 두려움을 가지는 사람은 드물다. 다시 말해 원자력발전소에서 발생하는 방사선에 대해 두려워할 필요는 전혀 없고, 마찬가지로 천연가스로부터 발생하는 방사선에 대해 두려워할 이유도 없다.

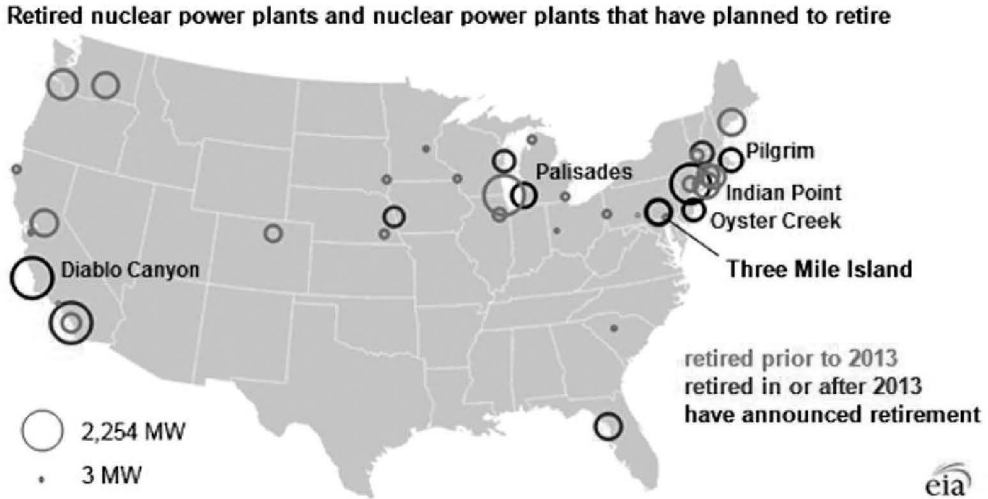
원자력 발전을 가로막는 건 천연가스 산업계의 위선일 뿐

하지만 안전과 사고에 대해 이야기를 나눈다면, 이는 전혀 다른 이야기가 된다. 에너지원 별 사망 사고(deathprint)는 놀라울 정도이다. 석탄화력 발전은 가장 위험한 에너지원으로 매년 10,000명 이상의 미국인의 목숨을 앗아갔고, 청정공기법(Clean Air Act) 시행 전 300,000명이 넘는 중국인을 희생시켰다. 한편, 천연가스 발전은 연간 약 1,000명의 목숨을 앗아갔으니, 그리 심각한 문제는 아닐 수 있다.

한편 원자력 발전은 10년에 1명 정도의 사상자가 발생하였으며, 이는 사다리에서 떨어지는 등 일반적으로도 일어날 수 있는 사고였다. 다시 말하자면, 원자력발전소의 상업 운전 중 방사선의 영향으로는 단 한 건의 사망 사고도 발생하지 않았다.

지난 2000년부터 200건이 넘는 천연가스 파이프와 시설의 폭발사고 등으로 인하여 수십 명의 사망자가 발생하였고, 많은 시설과 가옥이 파괴되어 심각한 인구 감소가 일어났다. 천연가스의 영향으로 인하여 오클라호마 주의 지진은 캘리포니아 주와 비교 가능할 정도로 늘어나게 되었다. 미국 지질조사국(United States Geological Survey, USGS)이 발표한 미국 중부 및 동부의 지질구조에 따른 자연재해 예측에 따르면, 지진 등 지질학적 문제가 발생할 때마다 오클라호마 주와 캔자스 주의 주택 및 산업기반 시설은 5~17%의 확률로 상당한 수준의 피해를 입을 가능성이 있다고 한다.

미국 내에서 원자로와 관련된 그 어떠한 폭발사고나 심각한 사고가 일어난 적은 없다. 1979년 발생한 스리마일 섬 사고는 환경적, 보건적인 영향을 주지 않은 채 막혀버린 밸브 안에서 일어났다. 방사선은 완벽하게



운영연한에 이르기 전에 폐쇄될 예정인 미국 전역의 원자력발전소

현장 내에만 보존되었다. 2000년 이래로 원자력발전소에서 사망한 사람은 2명이었다. 한 사람은 높은 곳에서 추락사하였고, 다른 한 사람은 높은 곳에서 떨어진 호이스트에 맞아 사망하였다. 동일한 기간 동안, 풍력발전 분야에서는 유사한 사고로 50명이 넘는 사상자가 발생하였다.

공포와 오해, 노골적인 거짓말이 미국의 원자력 발전을 시들게 하고 있다

미국석유협회는 죽음과 파괴에 대한 두려움을 강조하는 선을 넘어, 원자력발전소의 폐쇄가 국민의 전기요금 지출을 줄일 수 있다고 호도하고 있다.

하지만, 원자력발전소의 운영 연한 이전 폐쇄에

대한 연구는 정반대의 결과를 보여주고 있다. 매사추세츠 공과대학(MIT)의 에너지환경정책연구센터(The Center for Energy and Environmental Policy Research)는 원자력 발전을 유지한다면 전기요금이 \$4~7/MWh 수준으로 유지될 수 있다는 연구 결과를 공개하였다. 이는 보조금을 지급해야 하는 풍력 발전 중심의 환경에서 도출되는 \$23/MWh에 비한다면 현저히 낮은 결과였다. 브래틀 그룹(Brattle Group)의 연구에서는 오하이오 주의 원자력발전소를 모두 폐쇄하게 된다면, 소비자는 전기요금으로 매년 177달러를 더 지불해야 할 것으로 추산하였다.

또 다른 연구에서는 원자력발전소의 운영 연한 이전 폐쇄의 부정적인 영향을 보여주기도 하였다. 만일 일리노이 주의 바이런(Byron), 클린턴(Clinton), 퀴드 시

티즈(Quad Cities) 원자력발전소가 운영 연한 이전에 영구적으로 폐쇄된다면, 일리노이 주의 생산 손실이 36억 달러 수준으로 발생하고, 매년 지속적으로 그 손실의 규모가 커져 2030년에는 48억 달러에 이를 것이다. 세수와 일자리의 감축은 원자력발전소의 폐쇄 이후 수십 년간 반복될 것이고, 이 문제는 절대 완벽하게 복구될 수 없을 것이다.

데이빗 하스(David Haas)가 주도한 버클리(Berkeley) 연구는 2012년에 갑작스레 폐쇄가 결정된 샌 오노프레 원자력발전소(San Onofre Nuclear Generating Station, SONGS)를 대상으로 시행되었다. 샌 오노프레 원자력발전소의 갑작스런 운전 정지로 발생한 발전량 부족분이 천연가스 발전으로 대체되었음을 확인할 수 있었다. 이로 인해 원자력발전소 폐쇄 후 1년간 발전 비용이 3억 5천만 달러 증가하였고, 대부분의 비용이 천연가스 발전 비중의 증가로 비롯되었음을 알 수 있었다.

원자력발전소의 폐쇄는 운송 제약을 만들어내었고, 비효율과 시장의 조작을 유발하였으며, 그로 인해 특정 분야 발전소의 생산효율이 더욱 높아짐에 따라 폐쇄된 원자력발전소가 경쟁력을 가지지 못한 것처럼 보이도록 왜곡할 수 있었다. 뿐만 아니라 캘리포니아 주의 에너지 산업이 일군 저탄소 에너지산업의 이점은 모두 사라져버리고, 지구 온난화 문제에 관심 없는 석유 및 천연가스 산업이 이를 대체하게 되었다.

결과적으로 천연가스 산업은 미국 내에서 석탄을 이용한 화력발전보다도 많은 이산화탄소를 배출하고 있지만, 동일 인물이 지구를 지키기 위해서는 원자력 발전보다도 천연가스 발전을 해야 한다고 주장하는 것은

몹시 놀랍기만 하다.

아직까지 원자력이나 핵과학이 일반적인 대중에게는 생소하기 때문에, 뉴스 프로그램이나 대중매체의 말도 안 되는 이야기가 신빙성을 얻을 수 있다는 것이 문제이다.

누가 원자력발전소가 작동하는 원리를 알겠는가?

누가 피코큐리(picoCurie)가 무엇인지 알겠는가?

누가 감자칩이 방사선이 가장 많은 음식인지 알고 있겠는가?

누가 핵무기와 상업용 원자력발전의 차이를 설명할 수 있겠는가?

이해가 불가능할 때에는 무엇이든 주어지는 대로 생각하기 마련이고, 두려움과 재앙 같은 자극적인 내용은 지나치기 어렵다. 이걸 마치 핵무기가 역사 속에서 중요한 의미를 가지고 있고, 북한에서는 이를 언제라도 표면 위로 드러내 보일 수 있기 때문에 고등학교 기본 교육과정 핵무기를 반드시 포함되어야 한다고 주장하는 것이나 다름 없다.

하지만, 그렇지 않았다. 그 대신, 공포와 오해, 노골적인 거짓말이 미국의 원자력 발전을 지난 40년 동안 시들어가게 만들고 있었다. 한편 천연가스 산업은 엄청나게 자라나고 있다. 🍌

Dr. James Conca

미 캘리포니아 공과대학(California Institute of Technology) 지화학 박사(1985)
 워싱턴주립대(Washington State University) 연구부교수(1990~)
 로스 알라모스 국립연구소(1999~)
 미국석유협회, 미국지질학회, 미국은퇴자협회, 시에라 클럽과 미국 원자력학회 회원