



동북아 원자력 안전 리더십

박윤원

KAIST 원자력 및 양자공학과 교수



- 서울대 기계공학과 학사
- 프랑스 에콜르 샹트랄르대(Ecole Centrale de Paris) 기계공학 박사
- 한국원자력안전기술원 원자력안전 국제협력단 단장
- 한국입력기기공학회 회장
- 한국원자력안전기술원 원장 역임

동북아의 원자력 발전, 힘의 이동

동북아의 한국, 중국, 일본 3국은 2015년 현재 약 100기의 원자력발전소가 운영중에 있지만 2030년이 되면 지금의 두 배가 넘는 200여기 이상이 가동될 것으로 예상된다. 미국 에너지정보국 (EIA)의 예측에 따르면 2030년에는 전 세계에 약 580기의 원전이 운영될 것이기 때문에 2030년경에는 전 세계 원자력발전소의 약 1/3 이상이 동북아 지역에 집중된다는 것이다.¹⁾

이렇게 동북아에서 원자력발전소가 증가하게 되는 것은 무엇보다도 한국과 일본에게는 빈약한 에너지 자원이 직접적인 원인이 되지만, 3국 모두에게 지구 온난화 대책으로 CO₂를 줄이면서도 증가하는 에너지 수요를 맞출 수 있기 위해서는 원자력 에너지가 중요한 역할을 할 수밖에 없기 때문이다.

후쿠시마 원전 사고 이후, 원전의 건설이 지속되는 동북아 지역에서 향후 예상대로 200여기 이상의 원전이 가동되기 위해서는 원자력의 안전성 확보가 무엇보다 중요하다고 하겠다. 즉, 원자력 에너지가 지속 가능한 에너지원이 될 수 있는냐의 관건은 원자력안전에 대한 대중의 신뢰가 있어야 가능한데, 이 대중의 신뢰는 바로 원자력의 안전성에 달려있기 때문이다.

지금 세계 원자력 안전은 크게 두 축인 미국과 유럽이 리드하고 있다. 전 세계 400여기의 운전 원전 중 25%에 해당하는 100기가 미국에서 가동되고

1) Restoring US leadership in Nuclear Energy, CSIS, June 2013

있고 132기가 유럽에서 운전중에 있다.

하지만 동북아 3국이 200여기를 운영하게 되어 현재 미국과 유럽이 운전하고 있는 원전의 합에 해당하게 된다면 이때는 자연스럽게 원자력 안전의 주도적인 역할도 동북아 지역으로 넘어올 수밖에 없을 것이다.

미국과 유럽의 경우, 현재와 같은 추세라면 2030년 이후에는 신규 원전은 극히 적고 가동을 영구 정지하게 되는 원전이 급격히 늘어날 것으로 예상되기 때문에 원전에 관련한 힘의 균형은 동북아로 더욱 빠르게 기울어질 수밖에 없게 될 것이다. 특히 2050년이 되면 미국에서는 전 세계 원전의 약 2%만이 운전될 것으로 예측하고 있어 원자력 에너지에 관련한 미국의 영향력은 크게 위축될 수밖에 없을 것이다.

원자력 에너지에 대한 미국의 리더십

이러한 원자력 에너지에 대한 미국의 영향력 감소는 원자력에 대한 국제적인 리더십의 공백을 불러올 수 있기 때문에 원자력 에너지에 대한 미국의 리더십을 유지하기 위한 정책이 필요하다고 전략 및 국제연구센터(Center for Strategic & International Studies)에서는 “원자력에너지에서 미국의 리더십 회복”을 위한 제안을 하고 있다.

특히 역사적으로 원자력 에너지에 관한 미국의 리더십은 다음과 같은 요소들에 의해 뒷받침되어왔다고 분석하면서, 장기적으로 원자력의 기술적 및 외교적인 리더십을 유지하는 것이 미국의 원자력 에너지 및 국가 안보에 매우 중요하다고 밝히고 있다²⁾:

- 미국 내의 폭넓은 원자력 운전 경험

- 국제적으로 존경받는 원자력 안전 규제 기관인 NRC의 영향력
 - 미국 내 원자력 연구 개발을 통한 기술의 지속적 진보
 - 핵비확산에 대한 미국의 철저한 약속 및 이행
- 원자력 발전 관점에서 본다면, 원자력 안전에서의 리더 역할이 결국 가장 핵심적인 요소라고 할 수 있을 것이다. 후쿠시마 원전 사고 이후 원자력 안전이 가장 중요한 화두가 되었고 안전성으로 인한 비용이 단순히 안전 설비 보강만이 아니라 일반 대중에게 안전함을 알리고 원자력발전소가 안전한 것으로 믿게 만드는 데 들어가는 비용이 오히려 천문학적으로 크게 증가하고 있는 것이 현실이기 때문이다.

지금까지 안전에 관한 한 과학적 기준을 설정하고 평가 지침을 제공하는 등의 업무는 대부분 미국의 NRC가 주도하여 왔다고 해도 무리가 아닐 것이다. 우리나라만 하더라도 안전성에 대한 세부 기술적 판단 기준은 대부분 NRC의 기준을 그대로 적용하고 있기 때문이다.

국제적으로 존경받고 리더로 인정받으려면 자국의 안전만이 아니라 다른 나라의 안전에 대해서도 도움을 주고 이끌어줄 수 있어야 하는 것이다. 지금까지 이러한 역할을 수행한 NRC의 경우 다음과 같은 활동이 리더로서의 모델을 보여주고 있다고 하겠다:

- 투명한 의사 결정 과정
- 안전에 대한 완전한 지침서 및 규제 문서
- 지속적인 안전 기술의 개발
- 새로운 안전 개념의 도입
- 원자력 안전에 대한 다양한 도전에 효과적인 대응
- 폭넓은 원자력 안전 지식과 정보의 공유
- 국제 원자력계에 대한 기술 지원

2) Restoring US leadership in Nuclear Energy, CSIS, June 2013



원자력 주요 현안 및 미래의 리더십

앞으로 중국이 세계에서 가장 많은 원자력발전소를 운영하게 될 것이라고 모두가 예상하고 있는데, 그렇다면 과연 중국이 현재까지 미국이 수행해온 원자력 안전의 리더 역할을 수행할 수 있을 것인가에 대해서도 대답할 준비가 되어 있어야 할 것이다. 결국, 동북아 지역에서부터 중국이 리더 역할을 떠안아야 하고 이는 바로 동북아 원자력 안전협의체 구성을 적극적으로 나서야 하는 가장 좋은 이유가 될 수 있을 것이다.

일본의 경우, 후쿠시마 원전 사고로 인해 전 세계의 지탄을 받았고, 현재 일본 내의 반원전 국민적 감정을 스스로 극복하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 그러나 일본 원자력에 대한 막연한 불안감과 반감은 일본 자체만의 문제가 아니라 우리나라도 당면하고 있고 조만간 중국도 마주하게 될 심각한 어려움이 될 것이다.

또한 지역적 특성으로 3국 중 서쪽에 위치한 중국에서의 급속한 원전 증가는 사고 시 중국 본토보다도 더 큰 피해를 예상할 수 있는 한국과 일본에게는 불안감으로 다가올 수밖에 없는 것이다.

따라서 향후 중국의 막대한 원전 건설로 인한 안전성 우려가 한국과 일본 양국에서 더 큰 이슈가 될 것이므로 일본도 자국 원전의 안전성만이 아니라 이제는 중국의 원전 안전성을 신뢰할 수 있는 높은 수준으로 끌어올리는 작업을 하지 않으면 안되는 것이다.

그렇다면 한·중·일 3국이 모두 고민하고 있는 원전 안전성에 대한 국민의 신뢰를 확보하기 위해서는 무엇을 해야 할 것인가?

신뢰라는 것은 관계 속에서 쌓이는 것이기 때문에, 원



박근혜 대통령은 제69주년 광복절 경축사에서 동북아 역내 국가 간의 평화 구축 방안으로 동북아 지역에서 한국과 중국, 일본이 중심이 되어 원자력 안전협의체를 만들어 나갈 것을 제안했다.(2014.8.15)

자력에 대한 높은 안전 기준을 적용하는 것은 물론, 안전 정보에 대한 국민들의 접근성을 높이고 투명성을 높여 안전성에 대한 막연한 의구심을 해소하는 것이 무엇보다 중요할 것이다.

그러나 중국의 경우 조만간 세계 최대의 원전보유국이 될 것임에도 불구하고 아직까지 IAEA의 원자력 안전 협약에 대한 보고서를 IAEA의 홈페이지에 공개하지 않고 있는 몇 안되는 나라 중의 하나라는 점을 감안한다면 향후 중국의 원자력 안전에 대한 투명성을 끌어올리는 것이 매우 시급하다는 것을 알 수 있다.

중국 원자력계의 투명성에 대해서는 중국 내부에서도 중국 원전의 불투명한 입찰 과정, 정부의 과도한 영향 등으로 안전성에 심각한 우려를 표명한 바 있다. 중국에서 원전의 급속한 확대는 중국 내에서조차도 경험을 충분히 쌓을 여유도 없이 가속되고 있기 때문에 향후 사고의 위험성이 매우 높다는 주장을 하고 있다.³⁾

결국, 중국의 원자력 확대가 우리나라와 일본에게는

3) The Guardian, 2015년 5월 25일자

안전성에 대한 위협 요소가 될 수 있기 때문에 이를 해소하기 위한 대책이 필요한 것이다.

지역 원자력 안전 협의체 롤 모델

지역 공동체에서 원자력의 안전을 리딩하고 있는 예가 있다면 이는 바로 유럽의 경우일 것이다. 후쿠시마 사고 이후 서유럽원자력규제자협의체인 WENRA에서는 불과 2주만에 유럽의 모든 원전의 안전성은 스트레스 테스트를 거쳐 확인하도록 하겠다는 발표를 하였다. 당시에 스트레스 테스트가 무엇인가 조차도 제대로 이해가 되지 못한 상황이었지만, 이러한 선제적 조치를 통해 원자력 안전에 대해 불안해하는 유럽공동체내 대중들에게 안전에 대한 신뢰를 심어줄 수 있었다.

2014년 8월에 유럽 정상들의 모임인 유럽이사회(EU Council)에서는 원자력안전지침을 결정하였다.⁴⁾ 이 안전지침에 따라 각 회원국은 안전지침의 이행을 위한 법 및 제도를 정비하여야 한다. 이번에 결정된 EU의 원자력 안전지침은 원자력 안전을 위해 각 회원국들이 지켜야 할 사항, 각국의 규제기관이 준수해야 할 사항 및 각국의 원전 운영자가 준수해야 할 사항을 제시하고 있다. 이 중 중요한 내용은 다음과 같다 :

- 각국의 규제당국의 역할과 효과적인 독립성을 강화
- 원자력 안전 및 비상 대응에 있어서의 투명성 제고
- 심층 방어에 기반한 새로운 원자력 안전 목표의 제시
- 회원국 상호 간 원자력 안전에 대한 peer review의 강화
- 사고 관리 및 비상 대응 능력 제고
- 범유럽공동체 차원의 강력한 원자력 안전문화 달성 및 안전 기준의 조화

동북아 3국간에도 원자력 안전을 논의하기 위한 원자력 규제기관 간의 모임이 있는데 2008년부터 운영되기 시작한 TRM(Top Regulators' Meeting)이 바로 그것이다. 사실 후쿠시마 원전 사고 이전에 TRM은 다소 형식적인 모임이었지만 후쿠시마 사고를 계기로 3국간의 안전에 대한 협력의 중요성을 공동으로 인식하게 되어 활동이 매우 활발해졌으나 여전히 유럽의 WENRA에 비하면 협력의 깊이가 낮다고 하겠다.

결론

역사적으로 한 지역 혹은 한 국가가 리더로 부상하게 되는 이유는 경제적으로 전 세계 총생산량 중에 얼마를 차지하느냐 그리고 얼마나 많은 도전 요소를 극복해 내느냐가 중요한 요소였다고 본다면, 원자력 발전 총량에서 동북아의 비중이 커짐에 따라 자연스럽게 동북아가 리더로 부각될 수밖에 없을 것이다.

문제는 이렇게 전체 몸집은 빠르게 성장하고 있지만 과연 이 동북아 지역이 불과 15년 이내에 다가올 세계에서 리더로서의 역할을 할 수 있는 준비가 되어 있느냐 하는 것이다.

리더가 된다는 것은 지금까지 미국이 보여준 것과 같이 안전에 대한 도전을 극복해내고 기준을 만들어가며 자체적인 안전은 물론 다른 나라의 안전까지도 이끌어 줄 수 있어야 하는 것이다.

결국 동북아에서는 한 국가가 이러한 역할을 떠안기 보다는 3국이 힘을 합쳐야 효율적으로 다가오는 짧은 시간 내에 세계적인 리더의 역할을 해낼 수 있을 것이며, 이것이 바로 동북아 3국이 원자력안전협의체를 조속히 구성해야하는 가장 큰 이유가 될 것이다. ☺

4) Shearman & Sterling LLP, "EU Council Adopts Revised Nuclear Safety Directive", 14 August 2014