

## “후행핵주기에 대한 소고” 제언

박원석

- 경제학을 전공하시면서도 남들이 어려워하는 원자력에 이렇게 많은 관심을 가져주셔서 대단히 감사합니다. 사회과학하시는 분이 바라 보는 원자력, 특히 고속로가 무엇인가를 알게 되어서 더더욱이 값진 기회였다고 판단이 됩니다.
- 만약 제가 경제학을 깊게 들어가려고 했다면 저 역시 많은 이해의 한계에 도달했을 것입니다. 장교수님이 발표하신 내용에서도 비슷하게 사회과학도가 갖는 이해의 한계 때문에 여러 부분에서 오해가 있는 것 같습니다. 여기서 그 모든 내용을 다 언급하기는 어려울 것 같고요. 몇 가지 주요 내용에 대해서만 의견을 말씀드리도록 하겠습니다.
- 먼저 고속로의 한계로서 빈번한 소듐누출 사고를 언급하셨습니다. 교수님도 지적하셨다시피 소듐취급기술의 미숙으로 인해 초기에는 빈번한 소듐누출사고가 있었던 것은 사실입니다. 그러나 그러한 사고들이 원자로의 안전성과는 무관한 사고였다는 것을 먼저 말씀드립니다. 그리고 이제는 배관기술, 용접기술, 재료기술의 발달로 소듐누출사고는 거의 사라져가고 있으며, 러시아 BN-600의 경우 지난 20년간 증기발생기 소듐누출사고는 한건도 기록한 바가 없으며, 2015년에는 가동율 85%를 달성하였습니다. 더 이상 문제가 되지 않는다는 것을 말씀드립니다.
- 교수님의 여러 지적 가운데 증식에 대한 문제는 개념의 오해에서 오는 것 같습니다. 일단 현재 저희가 개발하고 있는 고속로는 증식로가 아니라 연소로로서 사용후핵연료에 축적되어 있는 Pu를 태우는 데 주안점을 두고 있다는 말씀을 드립니다. 그리고 증식은 예를 들어 내가 1년동안 발전하는 데 필요한 핵연료가 1톤이다하면 1년동안 1톤 이상의 핵연료를 만들어 낸다는 것입니다. 만약 증식비가 1.2라하면 1.2톤을 생산하는 것이고, 1.5라면 1.5톤을 생산하는 것입니다. 오해가 없으셨으면 합니다.
- 모든 분들이 고속로를 반대할 때, 경제성 문제를 이야기 합니다. 지난번 러시아에 갔을 때 제가 왜 BN계열의 고속로가 VVER을 대체하지 못하느냐 질문을 한 적이 있습니다. 돌아온 대답은 아직 VVER의 경제성에 이르지 못했답니다. 약 20% 가량 비용이 더 들어가는 것 같습니다. 계속적인 기술개발은 그 차이를 점진적으로 줄여갈 것이고, 어느 순간 비슷

해질 것입니다. 꼭 비용이 아니더라도 우리와 같이 연소로의 개념으로 경수로의 보조노형으로 도입이 된다면 사용후핵연료 처분을 고려하였을 때, 비용측면에서 문제가 되지는 않을 것입니다. 현재 우리가 개발하고 있는 고속로의 도입은 최종적으로 국민들이 경제성 등을 고려하여 도입 여부를 판단하리라 생각이 듭니다.

- 고속로에 대해 높은 핵확산성을 갖는다고 말씀을 하셨는데 이는 오해입니다. 모든 원자로에는 U-238이 핵연료로서 존재하면 Pu가 생성이 됩니다. 문제는 원자로가 아니고 분리공정의 문제입니다. 고속로는 핵확산과 전혀 별개입니다. 이러한 이유 때문에 미국이 한국의 고속로개발에 공동 설계자로 참여하고 있습니다. 핵확산 도구였다면 미국이 그 개발을 철저히 막으려고 했을 것입니다.
- 그리고 안전성에 대해 많은 우려를 논하셨습니다. 저는 솔직히 소듐냉각 고속로는 연구용 원자로에 준하는 안전성을 가지고 있다고 생각합니다. 일단 작은 노심이 대기압 상태에서 거대 Pool에 들어있습니다. 모든 출력 계수는 부반응도를 가지게끔 설계가 되기 때문에 출력이상은 자동적인 원자로의 정지로 귀착되고요. 이후 방사선 붕괴열은 혹시 외부 열전달 계통이 다 망가져도 소듐 Pool이 오랜기간 동안 그 열을 다 흡수해 줍니다. Pool 크기를 조절하면 그 견디는 기간을 많이 늘릴 수가 있지요. 우리가 개발하고 있는 시스템은 자연현상에 의한 붕괴열 제거 시스템을 추가로 가지고 있지만 그 시스템이 망가져도 Pool 자체가 상당기간 노심을 보호할 수 있습니다.
- 발표의 기술적 내용에 대한 의견은 이상으로 마무리하고요. 몇 가지 제언을 드리고자 합니다. 첫 번째는 장교수님이 여러 문헌을 보고서 자료를 작성하셨을 것으로 판단을 합니다. 중요 자료에 대한 참고문헌을 알려주셨으면 합니다. 잘못된 정보는 바로잡아야 하니까요. 특히 교수님은 나름 대중에 많은 영향을 주십니다. 교수님의 의견은 자유이시지만, 기술적인 그리고 과학적인 사실은 대중에게 정확하게 알릴 의무가 있습니다. 두 번째는 저희 개발자들은 한국적 상황에서 우리가 선택할 수 있는 최적의 에너지원이 무엇인가를 고민합니다. 그리고 그 속에서 안전한 원자력을 추구합니다. 많은 언론이 일본의 아베 총리가 원자력발전소를 왜 재가동하려고 하는지에 대한 논의는 덮어 둔채 탈원전 측면에서만 보도를 합니다. 아베는 정치인입니다. 다수의 국민이 싫어하면 할 수가 없지요, 그런데도 해야만 하는 고민은 언급을 하지 않습니다. 교수님도 전공이 경제학이시고 하니, 한국의 전체 에너지경제측면을 보면서 원자력을

이야기했으면 합니다. 세 번째는 교수님의 발표내용은 온통 안되는 사실들만 들고 오셔서 이야기 하신 것 같습니다. 빌게이츠씨는 많은 고민을 하고서 미래 에너지원으로 소듐냉각고속로를 선택하고 매년 그 개발을 위해 500억원이 넘는 사재를 투입하고 있습니다. 러시아는 BN-600을 수명연장하고 BN-800을 추가 건설하여 운영 중이며, 1200MWe 건설을 추진하고 있습니다. 인도도 500MWe 소듐냉각고속로를 건설하여 운전 중이며, 조만간 2개의 600MWe를 추가로 건설할 예정입니다. 그들이 왜 그렇게 하는지에 대한 고민도 하셔야하고 교수님으로서 그리고 학자로서 뭔가 균형잡힌 시각을 추구하실 필요가 있을 것 같습니다. 마지막으로 다시 한번 교수님의 발표에 감사를 드리며, 저희들과 함께 원자력을 같이 고민하고 공부할 수 있는 기회를 가질 수 있기를 기대합니다.