

플루토늄 재처리에 관한 논의

내년에 개최예정인 1970년 핵확산방지조약 평가회의에서는 플루토늄 민간 이용에 관하여 격론이 벌어진 것이 확실하다.

Cherbourg서편 Cap La Hague에 세계에서 가장 규모가 큰 핵재처리 공장을 운영하고 있는 프랑스는 Mox연료 사용을 가장 앞서서 추진하고 있는데, 이 Mox연료는 농축 우라늄 일부를 경수로 노심에 있는 플루토늄 산화물로 대체한 것이다.

이것 때문에 플루토늄이 여태까지 알려진 물질중 가장 치명적인 물질이라고 주장하는 반핵단체와의 충돌이 야기되고 있다. 지난 5월 파리에서 수백명의 시위자들이 비록 연구목적이지는 하나 그동안 수없이 논란이 거듭되던 슈퍼페닉스고속증식로 운전을 재개한다는 정부결정에 대하여 항의하였다.

한편 사용후 핵연료의 재처리와 플루토늄의 이용문제가 미국과 유럽, 일본 사이에 핵이용에 관한 논쟁의 핵심이 되고 있다. 일본, 독일, 스위스, 벨지움, 화란 등은 減損된 사용후 핵연료를 영국과 프랑스에 보내 재처리하고 있으며, 또 일본의 자체 대규모 상용재처리공장 건설도 완성단계에 있다.

반대로 미국은 사용후 핵연료를 지상의 탱크안에 보관하면서 최종처분을 추후결정시까지 미루고 있다. 카터 대통령이 1979년에 주로 플루토늄 확산 우려 때문에 미국의 재처리 계획추진을 보류하였으며, 또 이러한 우려 때문에 이른바 런던클럽 수출지침(London Directives)에 따라서 미국이 우라늄과 농축핵연료 수출에 관한 최종 통제권을 계속 保有하고 있다.

프랑스는 그 지침이 원자력의 상용거래를 보장하고 가입국의 원자력 기술 개발권리를 존중하는 핵확산방지조약의 취지와 상치된다고 주장하고 있다. 결국 프랑스는 핵확산방지조약을 수정하여 통제를 완화하려고 할 것이다. 또 프랑스는 통제가

신진산업국가에는 적용되지 않고, 이라크, 북한 같은 국가의 핵개발을 저지하는데도 비효과적이라고 주장하고 있다.

플루토늄은 핵반응 과정에서 핵분열을 일으키지 않는 우라늄 238의 교환핵반응(Transmutation)으로 얻게 된다. 일반적으로 원자로의 핵연료를 다 쓰게 되면 약 5%의 고준위 방사성 폐기물, 1%의 미사용 핵분열가능 우라늄 235와 1%의 플루토늄, 93%가량의 핵분열을 하지않는 우라늄 238이 남게된다.

再處理는 사용후연료에 남아있는 성분을 분리해내는 화학적인 과정으로서, 핵분열성 폐기물을 제외한 모든 것을 재사용할 수 있다. 그 폐기물은 Cap La Hague에서 흑요석처럼 생긴 유리와 혼합하여 강철제 캐니스터(Canister)에 밀봉해서 최종처분시까지 임시로 구내에 보관한다.

La Hague공장에서는 연간 약 1,000톤의 사용후 핵연료를 재처리하는데 그 가운데 청회색 분말 산화물 형태의 플루토늄 10톤이 포함되어 있다. 플루토늄은 자체 반응 임계질량이 되지 않도록 적은 강철 캐니스터에 넣어 경비가 삼엄한 지역에 보관한다.

10킬로그램 미만의 플루토늄으로 수소탄 1개를 만들 수 있기 때문에 그린피스와 같은 반핵단체는 10톤의 플루토늄이면 수백개의 폭탄을 충분히 만들 수 있다고 주장한다. 그러나 국영 재처리회사 Cogema사 관계자는 그린피스의 주장이 핵무기용으로 농축된 플루토늄과 상용원자로에서 발생하는 플루토늄과를 혼동하고 있기 때문에 잘못된 주장이라고 반박한다. 상용원자로의 플루토늄은 적은 동위원소로 심하게 오염되어 있기 때문에 비록 과학자들이 이론적으로는 초보적인 폭발장치를 만드는데 이용할 수 있을 것이라고 하지만 군사용으로는 적합하지 않다. 더욱이 그 물질의 표면이 뜨겁게 가열되기

때문에 테러분자가 다루기 곤란하고 폭탄을 만들기 원하는 국가일지라도 극히 정교한 엔지니어링 지식이 있어야 한다.

무기용 플루토늄은 원자로에서 수일 또는 수주간 우라늄을 가볍게 照射하여 만들며 불순한 동위원소가 형성되기전에 플루토늄을 제거한다.

이곳 과학자들은 대형재처리설비가 군사용 플루토늄을 생산하는데 오히려 핵연료의 계속적인 장전, 교환이 가능한 캐나다형 캔두로 보다는 부적합하다고 주장한다.

Cogema사 기획담당 부사장 Louis Francois Durret에 의하면 핵확산방지조약의 목적은 원자로에서 나온 플루토늄의 상업적인 이용을 금지하기 보다는 원자력기술의 수출을 제한함으로써 더욱 잘 달성될 수 있다 하고 예를 들면 이라크의 원자력 프로그램도 훔친 플루토늄 보다는 비밀 우라늄 농축 설비에 의존하였다고 한다.

Cogema사 당국자는 상용원자로에서 나온 플루토늄과 무기용 플루토늄의 혼동으로 인하여 플루토늄 재고관리와 이용에 관한 합리적인 정책 수행이 곤란한 처지에 있다고 주장하였다.

상용원자력 발전이 시작된 이래 약 70,000톤의 핵연료가 소비되었으며 이것의 1퍼센트의 700톤의 플루토늄이 만들어졌다. 이론적으로는 세계를 여러 차례 산산조각으로 만드는데 충분한 양이다. 그러나 Cogema사 재처리부서 책임자인 Jean-Pierre Laurent에 의하면 “플루토늄의 거대한 재고에 대한 일반의 인식은 잘못된 것”이라고 한다.

무엇보다도 이 플루토늄은 사용후 연료의 고준위 방사성 폐기물과 혼합되어 있기 때문에 접근하기 어려우며, 다만 이 연료가 냉각되면 다음 세대에나 플루토늄을 용이하게 추출해낼 수 있을 것이라고 한다. 재처리 과정을 통하여 분리된 플루토늄은 혼합산화연료(Mox fuels)의 형태로 이를 이용할 수 있게 된다.

프랑스에서는 이미 6기의 원자로에서 Mox연료를

사용하고 있고, 프랑스전력공사는 앞으로 900MW급 원자로 28기에 모두 이를 사용할 계획이다. 독일, 스위스, 벨지움에서도 부분적으로 이 연료를 사용하고 있다.

플루토늄 논쟁은 핵무기 해체로 대량 방출되는 무기용 플루토늄으로 인하여 더욱 복잡하게 되었다. Cogema사는 무기용 플루토늄을 우라늄과 혼합하여 발전용 원자로에서 연소시킴으로써 품위저하(회석)시켜야 한다고 주장하고 있다.

프랑스의 야심적인 원자력프로그램은 1960년과 1970년대에 계획, 개발되었다. 그 당시에는 궁극적으로 우라늄 재고가 고갈될 가능성이 있는 것으로 보고, 플루토늄을 궁극적으로 한 국가의 에너지자립을 보장해줄 재생가능에너지로 생각하였다. 그러나 1970년대의 석유위기는 새로운 에너지원의 개발을 촉진케 하였으며, 결과적으로 탄화수소와 우라늄 가격이 폭락하였다. 그러나 Mr. Laurent에 의하면 근래 선진국의 수입에너지에 대한 의존도가 다시 위험할 정도로 커지고 있으며, 아시아 각국경제의 폭발적인 성장으로 사태가 더욱 악화 되고 있다고 한다.

플루토늄을 위협이 아니라 무게로 석유의 10억배에 해당하는 귀중한 에너지원으로 보게 될 날이 다가오고 있다고 하고, 또한 재처리가 결코 핵확산을 돕는 것이 아니라 플루토늄을 재사용할 수 있게 함으로서 핵확산 가능성을 줄이고 있는 것이라고 주장한다.

그러나 일단 핵확산방지협상이 재개되면 이러한 견해에 대하여 정치, 안보, 경제, 환경적 측면에서 논쟁이 제기될 가능성이 아주 크다.㉔