



● 日, 대체「플론」의 代替에 골머리

지난 해 12월 일본 교토(京都)에서 개최됐던 온난화 방지 교토회의에서 대체플론도 교토의정서(議定書)의 규제대상에 가해졌다. 플론이 성층권의 오존층을 파괴한다해서 대체물질을 개발해서 사용하고 있던 터에 그것도 유해(有害)하니 갈아치우라는 것이었다. 그리하여 통산성은 업계에 대해서 회수시스템을 확립하는 한편 대체물질을 찾아내라고 독촉을 하게됐다. 이에 대해서 화학약품심의회 지구온난화방지대책부회의 각 위원회에서 대책 강구에 부심해 왔으나 사태가 쉽게 풀리지 않을 전망이어서 정부나 업계가 골머리를 앓고 있다.

플론은 우리나라에서 널리 알려진 프레온(CFC) 말고도 염소와 수소를 포함하는 HCFC 등 20종이나 개발됐다. 냉장고와 에어컨의 냉매, 에어졸제품의 분무제, 정밀기기나 전자제품의 세척용 및 건조용제, 우레탄제품의 발포제, 소화제(消火劑) 등 전 세계에서 1백 15만톤 정도를 생산하기까지 했었다. 인체에는 영향이 없는 대신 오존층을 파괴하기 때문에 지표에 도달하는 자외선이 증가해서 피부암 환자를 증가시키고 지구의 온난화를 부추긴다 해서 1985년 비엔나조약으로부터 시작해서 몬트리올의정서(87년)를 거치면서 생산량 등의 삭감을 결정하다가 1989년의 헬싱키선언에 이르러서는 금세기 안에 전폐키로 했던 것이다. 그러한 추세에 따라 일본에서 급히 대체물질로 개발하여 사용하게 된 것이 HFC(하이드로플루오로카본), PFC(과플루오로카본), SF₆(6불화유황)의 3종이었다. PFC는 반도체 제조공장에서 많이 쓰고 있고 SF₆는 커다란 변압기용으로, 그리고 HFC는 퍼스널컴퓨터와 카메라의 먼지를 터는 스프레이용 등으로 제조되고 있다.

지금까지 사용돼 온 CFC나 HCFC와 달리 HFC는 오존층을 파괴하지 않는다 해서 최근 대체가 급속히 이뤄지고 있었다. 그러나 한가지 단점을 제거했는가 했더니 또다른 치명적인 단점을 지니고 있음이 밝혀졌다. 즉 지구온난을 부추기는 효과가 대단하다는 것이다. 같은 질량의 이산화탄소(CO₂)보다 최고 1만2천배나 되는 온실효과가 있다니 무섭다고 아니할 수 없다. 통산성이 발표한 자료에 의하면 HFC에 대책을 세우지 않으면

2010년에는 CO₂환산 4천8백만톤이 배출된다고 한다. 3종의 대체플론중 당장 심각한 것은 가장 많이 사용되고 있는 HFC인데 이것이 개발된지 얼마 안되는 것이어서 그 대체물질을 찾기가 쉽지 않다는 것이다.

지구환경산업기술연구기구(RITE)는 약 65억엔의 연구예산으로 94년부터 8년간 계획으로 대체플론의 대체물질을 찾으려고 에텔계를 중심으로 해서 약 5백종류의 화학물을 이잡듯 정밀하게 조사하고 있다. 그러나 서광은 전혀 비추지 않고 있다고 담당자들은 한탄을 하고 있다는 것. 교토의정서에서 일본은 2008년부터 2012년 사이에 온실효과가스의 총 배출량을 전체적으로 1990년에 비해 6%를 감소시키도록 돼 있다. 대체플론의 대체물질을 철저히 찾지 않으면 그와 같은 목표달성은 어려울 것으로 보고 있다. 그렇기 때문에 일본업계에서는 아예 대체플론을 쓰지 않는 카에어콘을 개발하는 것과 같이 대체플론을 쓰지 않거나 다른 물질을 쓰도록 하는 방향으로 나가는 것이 바람직스럽지 않겠느냐는 주장이 나오고 있다.

● 美·러·EU·日, 핵융합로 건설비 삭감

인류의 에너지걱정을 영원히 해결해 줄 것이라는 핵융합로(核融合爐)의 건설을 위해 미국·러시아·EU, 그리고 일본이 힘을 합쳐 혼신의 노력을 기울이고 있지만 성공을 알리는 징조는 조금도 나타나지 않고 있다. 기술적으로도 갖가지 어려운 문제가 속출하는데다가 건설비는 근 1천억달러나 될 것으로 추산돼 계속 건설에 관계되는 사업이 지연되고 있는 실정이다. 무거운 원소를 급격히 핵분열시키는 원자폭탄이 실현을 본 지 53년이 됐고 그 핵분열을 서서히 통제하는 원자력발전소가 세계에서 처음으로 운전 개시된 것은 구(舊)소련으로서, 1954년 6월27일의 일이었다. 가벼운 원소(통상 중수소 또는 3중수소)가 융합돼서 막대한 에너지가 나는 현상이 서서히 일어나는 곳이 태양이고 급격히 일어나는 곳이 수소폭탄인 것은 주지의 사실. 수소폭탄이 처음 테스트된 것은 1952년이였다. 그러나 태양을 지상에 실현하려는 핵융합발전소는 선진 각국의 맹렬한 연구에도 불구하고 45년여가 지난 오늘날에도 전혀 서광이 비치지를 않는다. 미국, 러시아, EU, 일본 등이 참가하는 국제핵융

합실험로건설계획이 근 10년 공동 추진되고 있는데도 천문학적인 비용이 든다는 것만 확실할 뿐 기술적인 성공을 보장하는 확실성은 나타나지 않는 것이다. 핵융합 발전이 성공하는 시기는 2030년께다, 아니 2050년께다, 그것도 아니고 영원히 불가능하다는 등 여러 가지 소리가 나오고 있는 가운데 최근 건설비 삭감을 의논하기 위한 4개국의 특별작업그룹 28명이 미국측 본부가 있는 샌디에이고에서 회담을 가졌다. EU대표와 일본대표가 공동의장이 돼서 건설작업은 늦추되 확실한 부분은 계속해 건설을 추진함으로써 '인류의 꿈의 에너지' 실현을 위해 힘을 합쳐 나가자고 다짐을 했다는 것이다.

● 日, 파장보다 작은 구멍에 빛 통과

NEC(일본전기) 북미연구소는 빛은 파장보다 작은 직경의 구멍을 통과하지 못한다는 종래의 이론을 깨고 구멍보다 파장이 긴 빛이라도 일정한 조건에서는 그 작은 구멍을 통과할 뿐 아니라 주변의 빛도 모으는 것 같은 현상을 발견했다고 최근 발표했다. 이 연구성과는 최근 영국의 세계적인 과학잡지인 「네이처」(2월12일호)에 소개됐다. 동 연구성과는 광학현미경의 정도(精度) 향상과 선폭(線幅) 1백나노미터(1나노미터는 10억분의 1미터) 정도의 회로검사 등 반도체 제조기술에 응용된다고 밝히고 있다.

실험은 두께 2백나노미터의 은제박막에 1천나노미터 이하의 여러 가지 크기의 구멍을 나란히 만들어 적외선과 적색레이저광을 비추는 것이었다. 그 결과 빛의 파장이 1천3백70나노미터이고 구멍의 직경이 그 10분의 1 정도일때 광선이 구멍을 가장 잘 통과하고 그 세기는 약 2배가 됐다. 구멍의 간격은 6백~1천8백나노미터였다. 그러한 현상이 나타나게 된 이유에 대해서 동 연구소는 “빛에 따라 금속이 전자적으로 여기(勵起=보다 높은 에너지상태로 옮기는 것)되는 일종의 공명작용을 일으켜서 구멍의 주변의 빛을 마치 흡수하듯 통과시키기 때문”이라고 설명했다. 디지털비디오디스크(DVD) 등 광기록매체의 개발을 위해 작은 면적에 보다 많은 데이터를 기록해서 읽어내는 개발 경쟁이 진행되고 있다. 파장이 긴 빛이 세기가 약해지지 않고 조그만 구멍을 통한다면 더 고정도(高精度)의 데이터를 읽고 쓸 수

가 있어 앞으로의 응용이 주목되고 있다.

● 日, 상업용 原電의 廢爐작업 개시

닛폰(日本) 원자력발전주식회사(도쿄<東京>도 지요다<千代田>구)의 도카이(東海)발전소(이바라키<茨城>현 도카이(東海)촌)가 3월31일로 발전을 종료했다. 그리하여 빠르면 오는 5월부터 약 15년에 걸치는 페로(데커미셔닝)작업에 들어간다. 일본이 동력시험로의 페로작업은 해 봤지만 상업용 원자력발전소의 페로작업에 착수하기는 이번이 처음이다. 일본은 1987년 원자력개발 장기계획에서 '원자로폐지조치=페로'란 항목을 일부러 만들어 해체기술 개발을 자주기술로 육성하는 일에 착수했다. 일본정부는 1988년 말에 원자력시설데커미셔닝 연구협회(도카이촌)를 설립해서 원자로페로에 관한 시험연구, 조사, 기술·정보의 제공, 인재의 양성 등 다양한 사업과 서비스를 실시케 했다. 이번에 페로작업이 시작되는 발전소는 1966년에 운전을 시작한 일본 최초의 상업용 원자력발전로로서 출력은 16만6천kw이고 일본 유일의 가스냉각방식으로서 영국의 기술을 도입해서 건설했다. 페로 계획에 따르면 우선 5월부터 원자로 내에 있는 도합 1만6천개의 핵연료를 1일 20~30개의 베이스로 3년간에 걸쳐 끄집어내 영국의 재처리공장으로 보낸다. 원자로의 해체는 5~10년간 밀폐 관리하면서 방사능수준을 내리게 한 뒤 시작할 예정이며 원자로 용기 등을 해체한 뒤 건물까지도 해체해 버린다는 것이다. 본격적인 페로작업에 선행해서 방사능을 피지 않은 발전설비 등부터 해체가 시작되게 된다.

도카이발전로의 해체에서 생기는 방사성폐기물의 양은 2만3천톤에 달할 예정. 일본원자력연구소의 동력시험로의 페로 때는 약 4천톤의 방사성폐기물이 나와 동 연구소 부지 내에 보관하고 있다. 하지만 그보다 6배나 되는 앞으로의 폐기물에 대해서는 정부가 그 보관방법을 별도로 정할 것이라고 한다. 영국서도 동형 발전로의 페로작업이 진행되고 있기 때문에 그 작업을 참고로 하게 된다고 말해지고 있다. 2010년께에는 타 전력회사의 원자력발전소가 잇달아 발전을 종료하게 될 것이라는 데서 다른 회사에서도 이번의 페로작업을 모델로 해서 해체기술을 배워나갈 것이라고 한다. ⑤7