

우라늄 發見 2백주년



鄭 埃 克

〈韓國에너지(研) 責任技術員〉

우라늄이 發見되지 않았으면 오늘의 세상은 어떻게 되었을까? 아마 第2次 世界大戰이 늦게 까지 계속되어 세계의 歷史가 한참이나 변해 있었을 것이다. 더구나 原子力發電의 혜택을 받지 못하여 경제의 악순환이 거듭되었을 것이다. 原子力發電은 오늘날 전세계 전력생산의 17%를 차지하고 있지 않은가? 우리나라도 全體 發電量의 50% 이상을 우라늄이 차지하고 있지 않은가?

우라늄이 世界文明을 위하여 이렇게 큰 역할을 하리라고 생각이나 했을까? 누구도 몰랐던 일이다. 우라늄의 이용은 이제 그만하면 충분한가? 누구도 예측하기 어려운 문제이다. 한가지 分明한 것은 우리 인류가 우라늄의 혜택을 엄청나게 받고 있다는 것이다. 그리고 그 혜택은 아직도 우라늄이 지니고 있는 한없는 可能性의 겨우 한 조각일 뿐이라는 것이다.

올해로서 우라늄이 發見된지 2백년- 독일의 化學者 「마르틴·클라프로트」(Martin Klaproth) 가 『王立프러시아科學아카데미』에서 새로운 원소의 발견을 발표한 때로부터 꼭 2백년이 지났다. 1789년 9월 24일이었다.

「클라프로트」는 보헤미아지방의 「요하임스탈」(Jochimsthal) 銀鑛에서 피치블렌드를 가져다가 여러가지 실험을 하던 중, 숯불로 피치블렌드를 가열하여 새로운 물질을 추출해 냈다. 지금까지 알려지지 않았던 새로운 元素였다.

「클라프로트」는 이 새로운 금속의 이름을 우라늄이라고 했다. 그 당시 세상은 또 하나의 새로운 太陽系 行星의 발견으로 떠들석했다. 실로 세기의 경이라고 할 수 있는 놀라운 發見이었다. 새로운 行星의 이름은 Uranus(天王星)라고 했다. 그리스神話에 나오는 Uranus神의 이름이었다. 「클라프로트」의 우라늄은 바로 이 Uranus에서 따온 이름이다. 두가지 모두 세계적 發見임에는 틀림없었다.

「클라프로트」는 이 새로운 元素의 發見이 어떤 의미를 갖는지 알지 못했다. 우라늄의 특성은 그후 150년이 지나서 비로소 神秘의 베일을 벗기 시작했다.

「클라프로트」의 發見이 있는 후에도 우라늄은 고작 한두가지 목적 이외에는 별로 쓸모가 없는 것이었다. 도자기나 유리제품의 塗料로 사용되었을 뿐이었다.

원래 「요하임스탈」은 세계에서조차도 알아주는 銀鑛이었다. 새로 독립한 美國도 이곳에서 銀을 가져다가 1달라짜리 銀貨를 만들 정도였다. 그래서 美國화폐를 「요하임스탈」의 銀으로 만들었다고 하여 간단하게 「탈러」(Thaler)라고 부르게 되었고, 그후 Dollar가 되었다는 얘기가 있다.

그런데 「요하임스탈」은 실은 銀보다도 도자기와 유리제품으로 더 유명했다. 유럽의 웬만한 王室이나 貴族집안에서 쓰는 도자기나 유리제품은 거의 「요하임스탈」제품이었다. 피치블렌드에서 우라늄을 추출할 수 있게 되어서부터 「요하임스탈」제품은 더욱 유명해졌다. 우라늄은 좋은 품질의 光澤塗料로서, 또 유리 着色用으로 많이 사용되었다.

우라늄 생산과 함께 오스트리아政府는 곧 「요하임스탈」의 제품을 독점판매하기 시작했다. 당시 오스트리아는 보헤미아地方 일부를 합병하여 大公國으로서의 위세를 떨치고 있었다. 유럽의 다른 나라들은 「요하임스탈」제품의 값이 올라가고 구하기도 어렵게 되자 스스로 피치블렌드探査에 눈을 돌렸다. 그 結果 영국, 프랑스, 독일이 소규모이지만 우라늄을 생산하게 되었다. 이렇게 하여 19세기에 유럽 여러 나라에서 생산된 우라늄(지금의 엘로우·케이크)은 3백톤 상당이나 되었다. 19세기 말에 가서는 美國에서는 우라늄을 생산하기 시작했다. 콜로라도에서 우라늄이 發見되고서 부터였다. 세계적인 우라늄探査는 이렇게 비롯되었다.

우라늄 이용의 다음 단계는 19세기 말에 이루어졌다. 프랑스의 「앙리·베크렐」이 1896년에 방사능을 發見했다. 「클라프로트」의 우라늄 發見 이후 1백년이 훨씬 지나서였다. 「베크렐」의 發見은 원자력 이용은 문을 비로소 열어준 것이었다.

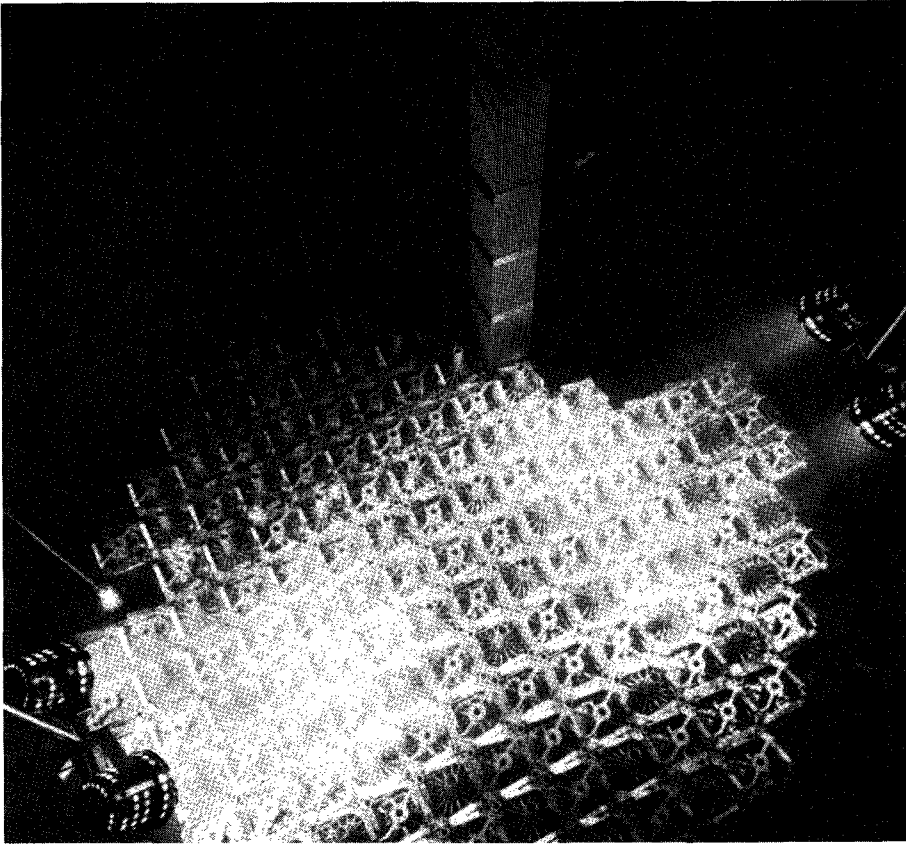
「베크렐」의 훌륭한 업적은 저 유명한 「마

리」와 「피엘·큐리」夫婦에 의하여 계승되었다. 「큐리」夫婦는 피치블렌드에서 라듐이라는 새로운 元素를 發見했다. 라듐은 방사능이 매우 높았고, 高에너지인 알파粒子를 방출하는 것이었다. 그래서 의료목적으로 이용될 소지가 컸다. 따라서 라듐에 대한 관심이 매우 높았다.

라듐 추출은 대단히 힘든 작업이었다. 한때는 라듐의 값이 그램당 17만달러까지 올랐었다. 당연히 우라늄 探査熱이 올라가게 되었다. 유럽의 여러 나라들은 세계의 구석구석까지 눈독을 들이게 되었다. 벨기에는 아프리카의 奧地 콩고의 카탕카銅鑛에서 품질 좋은 우라늄原鑛을 찾아냈다. 벨기에는 우라늄을 본국으로 가져와 몇년에 걸쳐 라듐을 만들어 보관하고 있었다. 1924년 美國에서의 우라늄생산회사가 경영난으로 문을 닫게 되자 벨기에는 그동안 저장해 두었던 라듐을 국제시장에 내다가 팔기 시작했다. 그램당 7만달러에 팔았다. 너무 비싸게 팔면 비난받을 것 같아서 값을 상당히 내린 것이었다.

라듐의 값은 1930년대 중반에 들어와서 그램당 5만달러에 거래되었다. 캐나다 북쪽 「엘·도라도」에서 피치블렌드가 대량 발견되고서 부터였다. 「엘·도라도」광산마을은 곧 유명해졌다. 마을이름까지도 「Port Radium」이라고 했다. 「엘·도라도」의 우라늄原鑛은 온타리오州 「Port Hope」정련공장으로 수송되었다. 「Port Hope」는 벨기에의 라듐 독점에 제동을 건 곳이었다.

그로부터 몇년후 우라늄에 숨어있는 진짜 特性이 밝혀지게 되었다. 1938년 독일의 物理學者 「오토·한」과 「프리즈·슈트라스만」이 실험실에서 우라늄의 핵분열에 성공했다. 지금으로부터 불과 50년 전의 일이다. 그후 이탈리아에서 美國으로 亡命온 「엔리코·페르미」가 시카고大學校 축구장 스탠드 안쪽 허름한 방에서 세계 최초로 核分裂의 連鎖反應을 자기



制御하는데 성공했다. 1942년 12월 2일이었다. 이렇게 하여 美國은 맨하탄프로젝트를 추진하게 되었고, 급기야 原子爆彈 제조에 성공하게 되었다.

終戰과 함께 세계 列強들은 原子爆彈 개발을 경쟁적으로 추진하게 되었다. 소련, 영국, 프랑스가 차례로 原子爆彈을 갖게 되었다. 1964년에는 中共까지 갖게 되었다. 1960年代의 東·西冷戰기간중 소련과 美國을 중심으로 한 核무기 경쟁은 실로 우리눈뵈를 造成하기에 이르렀다. 그러다가 1960년대 후반부터 核무기 경쟁도 限度에 이르러 우리눈의 軍事的 需要가 대폭 줄어들게 되었다. 여러 곳의 우리눈鑛山이 한가하게 되었다.

우리눈에 대한 인기는 原子力發電과 함께

급등하게 되었다. 原子力發電에 대한 관심은 실제로 第2次 世界大戰이 끝남과 함께 일기 시작했다. 美國, 영국, 소련 등의 과학자들이 우리눈의 非軍事的 이용 가능성을 타진하기 시작했다. 美國의 Eisenhower 대통령이 UN에서 “Atoms for Peace”를 提唱한 것도 실은 우리눈의 非軍事的 이용에 대한 분위기를 배경으로 한 것이었다. 1953년이였다. 그러나 소련은 이미 우리눈을 이용한 電力生産프로젝트를 추진하고 있었다. “Atoms for Peace”운동이 提唱되었던 이듬 해인 1954년 소련은 「오브딘스크」(Obdinsk) 원자로를 이용하여 5MWe의 전력을 생산, 세계에 큰 자극을 주었다. 「오브딘스크」원자로는 增殖爐였다.

2년 후인 1956년 영국도 우리눈을 이용하여

전력을 생산하게 되었다. 가스·후연원자로였다. 이듬 해인 1957년 세계에서 처음으로 商用原子力發電所가 美國에서 가동되었다. Shippingport 原電은 輕水爐였다.

原子力發電의 타당성은 1960년대에 들어서서 인정받기 시작했다. 다른 發電方式에 비하여 경쟁력을 갖게 된 것이다. 電力需要가 늘어남과 함께 原子力發電所 發注가 크게 늘어났다. 1973년의 제1차 石油波動은 原電建設붐을 더욱 加速시킨 것이었다. uranium 값이 다시 오르기 시작했다. uranium 보유량에 대하여 걱정하게 되었다. uranium 確保를 위해 電力會社들이 uranium 探査에 직접 뛰어들기까지 하는 입장이었다.

原子力發電事業은 1970年代末 세계적인 경제성장 鈍化로 어려움을 겪게 되었다. 原子力發電所의 신규 發注가 뜸하게 되었고, 이미 계획했던 것을 취소하는 사례가 생기기도 했다. 이러한 사태에는 TMI의 영향도 큰 몫을 했다. 물론 火力발전소도 마찬가지였다.

어쨌든 uranium 생산산업은 또한번 괴로움을 겪게 되었다. 1980년의 세계 uranium·케이크 총 생산량은 5만2천톤이었으나, 1987년에는 4만4천톤으로 줄어들었다. 특히, 美國의 uranium 생산량은 현저하게 떨어졌다. 美國의 uranium은 다른 나라의 것에 비하여 品位가 비교적 낮았기 때문에 경쟁력에 문제가 있었다. 캐나다産이 그중 품질이 좋아 국제시장에서 거래되었다. 오스트레일리아에서도 좋은 uranium광산이 발견되어 계속 생산하게 되었다. 이밖에 南아프리카 共和國, 나미비아, 니제르, 가봉 등에서도 品位가 높은 uranium이 생산되기 시작했다.

그런데 다음 世代에 가서는 電力需要가 현재보다 상당히 늘어날 것으로 예측되고 있다. 다음 世代라고 해야 앞으로 고작 20~30년후이다. 특히, 개발도상국에서의 전력수요는 놀랄만치 증가할 것이라는 전망이다.

개발도상국에서는 아직도 많은 사람이 전기의 혜택을 받지 못하며 살고 있다. 그러나 時代가 변하고, 社會가 바뀌에 따라 앞으로는 모든 사람이 전기를 사용하고 싶어하고, 또 그렇게 되지 않을 수 없다. 더구나 세계의 인구는 다음 世代에 가서 현재 보다 거의 배나 증가할 것이라고 한다. 그리고 개발도상국의 인구증가가 세계 인구증가의 대부분을 차지할 것이라는 것이다. 어떻게 해야 필요한 전기를 충분히 供給할 수 있겠는가? 현재로서는 原子力에 의존할 수 밖에 없다.

石炭도 있다. 그러나 石炭은 환경문제의 主役으로 되어 있다. 석탄을 태움으로서 생기는 매연이나 분진 따위는 우리에게 직접 피해를 주는 것이지만, 그 보다도 이산화탄소의 放出로 인한 이상고온현상은 참으로 심각한 문제로 되고 있다. 原子力發電所에서 나오는 방사능도 환경에 어떤 영향을 미칠 수 있는 가능성이 있다. 그러나 방사능의 환경영향은 과학기술자들의 헌신적인 노력으로 극소화할 수 있다. 일상생활에 아무런 영향을 미치지 않을 정도로 관리할 수 있기 때문이다.

이제 原子力發電이 주는 혜택을 다음 몇가지로 정리할 수 있다.

- 原子力은 환경보호를 위해 중요한 역할을 할 수 있다.
- 인간생활에 필요한 電力을 풍부하게 제공할 수 있다.
- 원자력을 잘만 관리하면 여러가지 경제적 혜택을 얻을 수 있다.

uranium의 비밀은 이제 모습을 드러내기 시작했다. 세계를 보호하고 세계를 성장시킬 수 있는 것이 uranium이다. 온실효과와 산성비를 방지해 줌으로써 세계를 위기로 부터 구할 수 있는 것이 uranium이란 것을 2백년전 「클라프포트」는 짐작조차 못했을 것이다.