

世界 主要國家의 核燃料 再處理現況

전문가들의 推定에 의하면 向後 10年이면 全世界에서의 원자력 발전용량은 약 3억 5천만 KW에 到達할 것이라고 하는데 이에 따라 핵연료문제의 해결 방안이 병행되어야 할 것은 너무도 당연한 과제이다.

이에 관련된 당면과제의 하나로써 재처리 문제를 해결하기 위하여 현재 世界各國에서는 활발히 그 사업을 추진하고 있는데 재처리에 대한 개요를 요약하여 보면 원자로에서 사용된 핵연료 물질을 일정한 기간동안 냉각 시설에서 냉각시킨후 용기에 넣어서 재처리공장으로 수송하면 재처리 공장에서는 방사성폐기물을 비롯한 푸루토늄과 우라늄을 분리시킨다. 이 중에서 농축도가 감소된 모든 감소 우라늄은 다시 농축되어 이용되고 푸루토늄은 경수원자로에서 농축우라늄 대신으로 사용할 수가 있으며 장차의 신형 전환로 또는 고속증식로의 연료로서 사용될 것이다 또한 방사성폐기물의 일부는 방사성동위원소로 사용할 수가 있다 이와같이 한번 사용된 연료를 재처리하면 새로운 이용가치가 생기게 되는 것이다. 재처리 기술은 현재와 같은 습식법인 Purex 법이 일반적으로 이용되고 있다.

그밖에 재처리 기술로서는 건식법 반건식법등이 있으며 일부실용화되고도 있다.

현재 세계 각국의 재처리사업은 전체적인 경향으로 국영에서 민영으로 이관되고 있다

현재 가동중인 미국의 재처리공장의 경우를 볼 것 같으면 1개 공장을 제외 하고는 모두가 정부기관에 의하여 운영되고 있다.

그러나 앞으로의 재처리사업은 민영화의 방침으로 추진되고 있다.

그러면 최근 세계 주요 국가의 상업용 재처리공장 현황을 개략하여 보면 다음과 같다.

(1) 미 국

미국 원자력위원회가 소유하고 있는 재처리공장은 「사반나강 한포도」 및 「Idaho」 등으로 미국에 있는 재처리공장 중에서 역사가 오래된 선구적 역할을 하고 있다.

최초의 민간소유 공장으로는 1966년에 完工된 「뉴욕」주 「eat-taraugus country」의 「Nuclear Fuel Service」로서 미국정부 및 「뉴욕주」 정부의 원조를 얻어 건설된 이 공장은 미국 원자력 위원회로부터 당초 5년간 「base Load」의 보증을 획득 하였다.

또한 「뉴욕」 주로 부터 토지 연료 및 폐기물 저장시설 등을 제공 받았고 건설비는 약 4천만불, 재처리비는 1t당 31,333불로 정하여 졌으나 건설비 상승 및 작업량 부족으로 인하여 초기수년간은 적자 운영을 면하지 못하였다.

그러나 1973년 이후 부터는 시설을 보완 확장하여 1일 1t의 처리능력을 3t 규모로 확대하여 적자 해소와 이익증대를 계획하

고 있다.

또한 「뉴욕」 주에서는 환경에의 방사능 오염을 가장 적게하기 위하여 추가 보조비를 지출할 예정이라고 한다.

「Nuclar Fuel Service」 공장 이외에도 GE社에서는 1일 1t 규모의 반건식 공장을 「일리노이」 주에 건설, 곧 준공될 예정으로 있고 「Allied Chemical」 사에서도 「걸프 오일」사와 공동으로 「Allied Gulf Nuclear Service」 공장을 건설, 1일 5t 규모의 공장으로 「South Carolina」 주에 建設中에 있다.

(2) 英 國

1964년에 完工된 「BNFL」 (영국 핵연료공사, 원래는 원자력공사의 소유이었으나 1971年 4월의 原子力事業의 再編成에 따라 設立된 것임) 소유의 Windscale 工場은 「MAGNOX」 원자로용 연료를 연간 2,500t을 재처리하고 개량개스용 원자로와 경수형원자로용의 연료도 연간 300t을 再處理하고 있다.

또한 原子力工司 소유의 2個 工場 (研究開發 段階)이 「Dounreay」에 설치될 예정이며 습식법에 의한 고속증식로용 연료및 고농축 우라늄용으로 재처리 한다.

(3) EURATOM

불란서 서독등 구주 13개국의 정부 및 민간부문의 공동 출자로 벨지움의 Mol에 Eurohiemic 재처리공장을 설립하였다.

습식용 배추출법을 이용하는 이 공장의 1일 처리 능력은 350kg 으로서 현재 시설확장을 검토중에 있다.

재처리비에 관하여서는 영국 및 미국등과 대항하기 위하여서 감가 상각을 채택하지 않고 직접적인 조차비를 고려할 요급으로 설정하고 있다.

(4) 불란서

Marcoule 및 La Hague에 주영 공장이 있고 La Hague 공장은 현재 1일 3t의 규모이나 앞으로 처리능력을 2배로 확대시킬 예정이다.

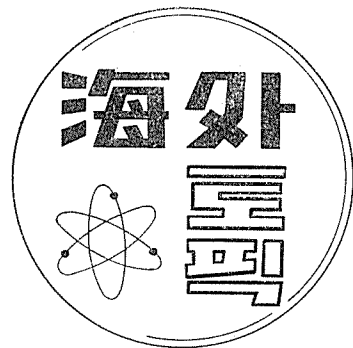
또한 La Hague 에는 습식법에 의한 고속 증식로 연료 재처리 시험공장이 설치되어 있다.

(5) 서 독

年間 35t 규모의 공장을 Karlsruhe에 건설하여 현재 가동중에 있는데 운영은 민간부문의 공동회사 (WAK)가 담당하고 있다.

(6) 英·佛·獨 3個國 共同

英國「BNFL」 불란서의 「CEA」 및 서독의 「KEWA」 사등의 3個 회사는 1971년 10월 12일 UNited Repro Cess 사를 설립하기 위한 협정에 서명 하였고 이 회사에서는 구국에서 사용된 핵연료를 재처리할 예정이다. 현재의 재처리는 영국의 「Windscale」 및 불란서의 La Hague에서 제공했다.



아르곤이 많이 包有된 탄산가스를 利用한 熔接

「듀람」洲의 鐵鋼都市 「콘셋트」에 있는 한 工場에서는 끊임 없이 나오는 熔接煙氣를 참지않아도 좋게 되었다. 즉 電氣熔接 機構에서 「아크」를 보호하는데 필요한 가스를 주위의 大氣와 교환함으로써 熔接에서 나는 煙氣問題를 解決한 것—.

그 工場에서는 순수한 CO₂를 영국 산소회사에서 「아르고 쉘 드」라고 부르는 아르곤과 이산화탄소 (CO₂)의 혼합물로 만드는 것이다. 電氣熔接에서 보호용 가스를 使用하는 것은 과도한 산화작용과 다른 化學反應이 대기에 의해 일어나지 않도록 하기 위해 必要한 일이다.

그러나 탄산가스는 비교적 이온화경이 낮고 比重이 유동적일 때 짧은 아아크를 生産하여 용접에 많이 쓰인다. 이것때문에 용접선은 실제적으로 모체인 금속과 접촉을 하게되고 이 過程에서 약 1백헬스에 해당하는 騒音이 따른다. 이것은 용접선이 熔接點과 접촉되거나 벗어날 때 생겨나는 것이다.

그러나 아르곤이 많이 든 보호대기로 아르곤의 높은 이온화 경향 때문에 作業이 좀더 깨끗하고 쉽게 進行된다 하더라도 주어진 電流密度 때문에 오랜 아크를 깨뜨리는 것은 가능한 일이다. 그러면 熔接點은 더 쉽게 콘트롤 된다는 利點이 있다.

물론 이 問題를 解決하는 데는 많은 費用이 든다. 그러나 「콘셋트」에 있는 工場의 경우에는 곧 못쓰게 될 빌딩의 환기장치를 改善하는 것보다 이 방법을 쓰는 것이 더 경제적이란 것이다.

代用血液으로 使用될 「후루오 카본」

빈발하는 交通事故, 複雜한 手術, 심폐 기구 도입 增加, 貯藏血液의 짧은 貯藏能力 등은 오늘 自由意思에 의한 血液提供者를 더 많이 要請하고 있다.

그러나 輸血은 항상 감염의 위험성이나 拒不反應의 위험성을 간직하고 있어 산소나 탄산가스를 運搬하는 能力같은 自然血液의 모든 양성적인 성질을 가진 化學的 代用血液을 찾는 시도가 그치지 않았다.

美國 「오하이오」 洲의 「신시내티」 大學 「크락크」 教授와 그의 同僚들은 代用血液이 可能한 「후루오카본」과 그 經驗에 관한 事實을 보고해 興味를 끌고 있다. 「후루오카본」은 불소와 탄산화물로 이루어진 化合物로서 산소와 탄산가스의 溶解能力을 가지고 있을 뿐 아니라 적혈구의 「헤모글로빈」의 산소결합 能力에 비해 2.5배를 증가한다는 장점이 있다.

그러나 이 「후루오카본」은 물과 섞이지 않기 때문에 냉큼 靜脈 속에다 注入할 수가 없어 超音波를 이용해서 水中에 「후루오 카본」을 微細粒子로 擴散시켜 그 입자가 赤血球의 크기를 갖도록 해 놓았다. 따라서 微細粒子로 확산된 「후루오 카본」은 가장 미세한 혈관을 통해서도 重大한 혈관폐색을 일으키지 않고 빠져나갈 수 있다.

모든 인자의 철저한 統制를 통해서 특히 完全製造된 血液의 정제를 통해서 「크락크」 교수와 그의 동료들은 組織에 아무런 급성반응을 일으키지 없이 실험동물 대부분의 自然血液을 代用할 수 있다는 代用血液을 만드는데 성공했다.

그러나 동물실험중에 몇개의 「후루오 카본」이 肺합병증을 유발시키고 한편 다른 것들은 시체중에 이들을 分解할 효소시스템이 없기 때문에 肝중에 고농도로 저장된다는 사실이 難點으로 나타났다.

또 단백질을 통해 安定化해야 하는 우유와 같은 지방유액처럼 「후루오 카본」의 血液도 어떤 계면활성제를 통해 保護를 받을 때 비로소 안정하다. 따라서 組織에 어떠한 形態로도 해롭게 작용하지 않는 계면활성체가 매우 적은 「후루오 카본」은 이分野에 대한 계속적이고 충분한 調査研究가 뒤따라야 할 것이다. 結果적으로 「크락크」 교수팀은 代用血液에 대한 고무적인 成果를 거두기는 했으나 멀지않아서 人類에게 위험이 전혀 없는 代用血液이 생기게 된다고 믿는 것은 너무 이른 생각일지도 모른다.

新種 無害 담배 開發

「임페리얼 · 토바코 · 캠퍼니」와 「임페리얼 · 캐미컬 · 인더스트리즈」등 두 英國會社가 무해 담배 생산공장을 세울 계획이다.

이 工場에서 生産될 담배 이름은 「新喫煙物質」

最近 몇년동안 담배의 해독성이 世界的으로 強調되어 愛煙家들이 담배의 代用物을 생산하도록 호소하자 이에 호응한 두 회사가 75년까지 年間 1만톤의 無害 담배 生産工場을 세우기로 한 것이다. 이 새로운 喫煙物質의 原料는 나무 「펠프」를 형성하고 있는 「셀루로즈」를 담배속에 함유되어 있는 것과는 다르게 變質시켜 사용한다.

이는 또한 새로운 喫煙물질은 담배와 마찬가지로 植物性이지만 일반 담배에 비해 4분의 1정도의 「타르」 밖에 생기지 않으며 「니코틴」은 전혀 내뿜지 않는다는 것이다. 뿐만아니라 새로운 喫煙물질은 「필터 · 팁」을 이용함으로써 미소량의 「타르」마저 훨씬 적게 줄일 수 있으며 人體組織에 대한 害毒과 암유발작용을 크게 감소시켜 준다는 것이다.

公害없는 排氣 장치 발명

「마르 세이유」의 機械工 「로제르 · 강제니」씨는 最近 公害없는 自動車 排氣장치를 發明, 시험해 봤다고—.

자동차 排氣管에 부착시키게 될 이 장치는 한쪽 끝이 삼머리와 같은 모양을 했으며 서로 포개져 있는 두개의 丹羅로 되어 있는데 속에는 「실린더」 장치가 되어있고 丹羅는 뒷쪽이 구멍나 있으며 5천km 마다 바꿔야 하는 「클라스 파이버」로 締혀져 있다. 이 장치는 유독성 化學物質을 34.17%, 熱「가스」는 50% 정도를 걸러낼 수 있다고 한다.

그런데 「강제니」씨는 5년전에 제동 「실린더」 없이 作用하는 水壓式制物장치를 만들어낸 發明家라고—.

