



世界廢棄物管理의 現況

— SPECTRUM - 86 國際會議 —

美國原子力學會 主催의 「SPECTRUM-86. 廢棄物處理處分 및 除染과 廢爐會議」가 뉴욕주 나이아가라폴스에서 지난 9월 14일부터 18일까지의 5일간 개최되어 高低準位廢棄物處理處分에 대한 經驗과 計劃 그리고 除染 등의 과제에 대하여 토의가 이루어졌으며 이 날 發表된 論文은 약 220건에 달하였다고 한다.

「高準位폐기물의 固化」에 대해서는 프랑스, 영국, 미국, 서독, 일본에서 固化프로젝트와 그 현황을 소개했다.

프랑스에서는 高레벨폐액의 유리固化施設이 마르팔에 건설되었고 核燃料會社에 의하여 1977년부터 조업되고 있다. 이미 100입방미터 이상의 高레벨폐액이 유리固化되어 있다. 이것은 유리固化體로 하여 490톤, 150리터의 카니스터 1,412體에 상당한 량이다.

더욱 프랑스에서는 處理능력을 증강하여 핫트셀을 개량한 R7, T7이라 부르는 유리固化시설이 라·아그에 건설되고 있다.

英國은 셀라필드에서 再處理에 의해 발생한 高레

벨폐액을 유리固化하는 시설(WVP)와 저장시설(VPS)를 건설중이다. 이 시설에서는 프랑스의 유리固化포로세스 「AVM」가 채용되어 年間 600體의 유리固化體를 封入한 카니스터가 생산되리라 예상하고 있다. 87년초에 시설을 준공하여 90년부터 조업할 계획이다.

미국측에서는 한포드폐기물유리固化프란트(HWVP)의 계획이 소개되었다. HWVP에서는 高레벨폐액을 유리固化한 후에 聯邦地層處分場에 이송될 때까지 한포드에 저장할 계획이다. 현재 HWVP의 기포개념계획의 30% 진행이 이루어지고 있다. 그리고 88년도에 최종설계에 들어가며 89년도에는 資材조달과 건설에 착수할 예정이다.

현재 민간에 의한 再處理가 行해지고 있지 않은 미국에서는 高레벨폐기물처리의 大型프로젝트는 政府主導로 進行되고 있다.

西獨에서는 베르기의 물에 있는 유로·케믹·사이트내에 高레벨폐액유리固化프란트 「PAMELA」를 건설하여 85년부터 조업을 개시하고 있다. 6개월간의 조업에서 약 50입방미터의 高레벨폐액을 78톤의 유리固體를 만들고 있다. 또 PAMEL 플란트는 프로젝트開始 때의 豫算과 工程으로 실시되고 있다든지 설계대로 플란트의 능력이 발휘되고 있다는 것이 소개되었다.

各國 유리固化플란트 현황

(1986년 10월 현재)

國名	플란트또는 프로젝트	부 지	유리용용 방식	유리제조능력 (kg/日時)	실 적	비 고
美 國	PLFCM	맛텔 PNL (한포드)	LFCM	15	84년부터 방사성핵종을 도프한 유리를 제조개시, 현재 서독과의 계약에 의하여 핫트유리 固化體를 제조	연구개발용 대형 핫트 멜터. 미국에서는 PNL에서 73년 이래 LF-CM기술의 개발이 계속
	DWPF	사반나리버 플란트	LFCM	104	시설건설 중. 86년 3월 현재 건설진척율 25%	89년부터 핫트운전 개시 예정. 군사시설용
	WVDP	웨스트바레	LFCM	45	시설건설과 콜드테스트를 실시중	84년부터 콜드테스트 개시. 89년부터 핫트운전 개시 예정. 뉴크리아휴엘씨비스의 상업용 제처리 공장의 고레벨폐액유리 고화 시설



國名	플란트또는 프로젝트	부 지	유리용융 방식	유리제조능력 (kg / 時)	실 적	비 고
西 獨	HWVP	한포드	LFCM	45	설계연구 중	88년부터 설계, 89년 착공, 95년 콜드테스트, 96년 핫트 운전 개시 예정
	PAMELA	몰 (베르기)	LFCM	31 (30ℓ / 시)	81년 착공, 84년 콜드운전, 85년 10월 핫트운전 개시, 86년 3월까지 페액 (LEWC) 약 50입방미터 처리, 약 440체의 유리못크와 100체의 유리비즈鉛 매트릭스 고화체를 제조 (유리량 78톤)	86년 10월부터 따로 페액 (HZWC)의 유리고화를 개시, 베르기와 서독이 협력하여 건설한 시설.
	WA-W	박카스돌프	LFCM	31 (72ℓ / 시)	KFK에 홀스케일의 유리고화 목앞프 시설을 건설중, 86년 11월 운전 예정	WA-W재처리 공장은 93년경 운전 개시 예정
프 랑 스	AVM	마르쿨	AVM	15	78년부터 핫트 운전 중, 86년 7월까지 주로 가스로 연료재처리페액 약 1,106입방미터 (200×10°ci) 처리하며 1,412개의 고화체 유리로서 490톤을 제조.	
	R-7 T-7	라·아그	AVH	25	R-7 (VP2-800재처리플란트용)은 건설완료, 콜드테스트중, 87년 핫트 운전개시 예정. T-7 (UP-3재처리플란트용)은 89년 핫트운전 개시 예정	
영 국	WVP	원즈켈	AVH	25	83년부터 프랑스에서 기술도입, 시설 건설 중, 90년초경 핫트운전 개시 예정.	
日 本	유리 고화기 술개발시설	東海村	LFCM	8.8	상세설계완료, 조정설계 중, 허인가수속중	87년부터 건설, 91년 핫트운전 개시 예정
	JNFS재처리 공장용유리 고화시설	六ヶ所村	검토중	검토중	설계검토중	90년대 전반에 운전예정



더욱 遠隔技術에 대해서는 動燃事業國이 유리固化 파일롯플랜트用的 遠隔保守裝置의 開發의 一環으로 추진하고 있는 푸로토타입 - II 매니퓰레이터를 소개하여 많은 사람의 주목을 끌었다고 한다.

### 캐나다 URL 廢棄物處理開設

URL은 폐기물처분에 대한 기초데이터를 얻기 위한 시설로 캐나다原子力公社가 소유하고 있으며 마니토바주 위니페그市에서 北東으로 80킬로미터 떨어진 보네 活月の 근처에 있다.

현재 地下 240미터까지 샤프트가 건설되고 있으며 130미터와 240미터의 샤프트스레이션이 건설되어 있다.

URL시설은 花崗岩의 露出이 있는 곳에 자리잡고 있으며 10~20억년이래 지질학적으로 안정한 곳이다.

URL의 부지는 AECL가 마니토바주에서 1980~2000년의 20년간동안 채용한 것으로 2000년에는 파괴하여 원상복구한 다음 반환하게 되어 있다.

84년부터 坑道를 채굴하여 현재는 255미터 지점까지 도달하고 있는데 89년의 예산이 84년 당시보다 半減되어 있기 때문에(현재는 5,500만불 중, 유지비 1,000만불, 20년간의 총액이 2억 캐나다불) 미국 에너지省(DOE)와 계약을 체결하고 공동연구할 예정으로 있다.

URL은 20년간 지질학적인 地下水의 연구, 장소 선정 조건 등을 결정하기 위한 研究所로 여기에서 處分사업을 하는 것은 아니다.

80년 이후 부지평가프로그램, URL地上·地下 시설의 건설, 地下原位置實驗프로그램이 계획되어 수차적으로 실시되고 있다. 현재 工期는 当初의 계획이 확장되어 있기 때문에 地下實驗室에 있어서의 實驗은 빨리해서 89년 봄부터 개시될 예정으로 있으며 安定性を 測定 확인하는 방법을 확립하는데 까지 이르고 있다.

더욱 캐나다는 2010년 이후에 處分地를 選定 2025년에 處分場完成을 目標하고 있다.

### 國際放射線防禦委員會의 1986年 비엔나 會議報告

國際放射線防禦委員會(ICRP)는 4月 20일부터

24일까지 오스트리아의 비엔나에서 會議를 열어 「플루토늄 및 關聯 元素의 代謝」에 관한 報告書를 採擇하였다. 이 報告書는 1986년의 Annals of the ICRP에 發表할 豫定이다. 그 以外에 두가지의 報告書 즉 「胚 및 胎兒腦의 照射에 따른 發育上의 影響」및 「라돈의 딸 核種에 의한 屋內에서의 曝露에 따른 肺암의 리스크」가 詳細히 檢討되었다. 이들 報告書는 1986年 中에 主委員會에 의여 採擇될 것이다. 앞으로의 報告書, 즉 1987年初에 採擇하기 위하여 主委員會에 提出할 豫定인 「放射性醫藥品에서 患者가 받는 放射線量」에 대하여 最初의 考察이 있었다.

다음에 主勸告에 대한 改訂의 背景으로써, 主委員會 및 專門委員會가 考察해야 할 必要性이 있는 方針策定上의 論點에 대하여 一般的인 討議가 있었다. 그와 같은 方針策定上의 論點에 대한 包括的인 目錄은 作成되었지만, 각각의 項目에 대해서는 앞으로의 委員會에서 主委員會 및 專門委員會에 의하여 詳細히 討議될 것이다.

다음의 主委員會 會合은 1987年 3月 2일부터 6일까지 美國의 워싱턴에서, 專門委員會와 合同委員會는 1987年 9月 7일부터 17일까지 이탈리아의 고모에서 열릴 豫定이다.

### ICRP 勸告 (Publ. 26) 의 改訂

ICRP에서는 1985年 4월에 大幅的인 委員의 交替가 있었고, 새로운 멤버에 의한 活動이 開始되어 主委員會 및 專門委員會에서 1989年의 publ.26의 改訂을 目標로 實質的인 作業이 進行되고 있다. 具體的으로는 主委員會에 의하여 約 80項目(大分類로서는 發表의 形式, 基本의 理念, 量 및 概念, 線量制限體系, 線量限度에 관한 論理, 測定에 관한 技術的인 問題, 其他의 7分類로 되어있다)의 檢討內容이 上程되어 있다.

ICRP勸告의 改訂時에는, 相反되는 다음 두가지 要求를 어떻게 處理할 것인가가 큰 課題이다.

그 하나는, 勸告內容은 放射線影響 등에 관한 最新의 科學的인 情報를 근거로 決定한다는 點이며, 그 要求를 滿足시키기 위해서는 UNSCEAR 報告書의 最新 情報를 근거로 하여 勸告內容을 檢討할 必要가 있고, 그것을 위해서는 타이밍이 맞는 改訂이 要求된다.

다른 하나는, ICRP勸告가 世界 各國의 放射線防禦基準의 規範이 되어야 한다는 點이다. 이



要求를 滿足시키기 위해서는 어느 程度의 時間的인 安定性을 가질 必要가 있다.

ICRP가 이 두가지 要求를 어떻게 勘案하여 改訂할 것인지 注意깊게 지켜볼 必要가 있다.

放射線管理實務의 觀點에서는 ICRP勸告가 數10年 동안 安定性이 持續되는 것이 바람직하다.

## 照射肉類의 檢知法 開發 — 美國

1960~1970년에 各國에서 照射食品의 檢知法에 대한 開發이 試圖되었지만, 現在로서는 照射食品의 檢知가 可能한 것은 香辛料 따위의 一部 食品뿐이다.

最近 美國에서 照射肉類를 檢知하는 새로운 方法이 開發되었다. 이것은 고기를 照射시키면 단백질의 페닐알라닌에 水酸基라디칼이 작용하여 生成하는 오르소티로신을 가스質量分析器로 定量하는 方法이다. 오르소티로신은 非照射肉類의 水溶液속에도 微量 存在하지만 섬유질 단백질 肉類속에는 存在하지 않는다. 고기의 섬유질단백 肉類속에는 存在하는 경우, 그것은 섬유질단백이 照射되었을 때 生成된 것이다. 따라서 고기를 물로 씻어서 얻은 純粹한 섬유질단백의 오르소티로신을 定量하므로써 照射肉類의 檢知가 可能하게 된다. 섬유질단백 肉類속의 오르소티로신量은 ppm 單位이며 線量에 比例하고 있다. 닭고기나 七面鳥고기에 대해서는 이미 이 方法을 利用할 수 있다는 것이 밝혀졌으며, 새우에 대해서는 앞으로 檢討할 豫定이다. 페닐알라진은 動物組織뿐만 아니라 植物속에도 널리 存在하고 있기 때문에 이 方法의 開發者는 오르소티로신定量法은 많은 照射食品의 檢知法으로 利用할 수 있다고 말하고 있다.

## 日本原子力委員會의 放射線利用部會가 첫 會합을 갖다

日本原子力委員會의 放射線利用專門部會는 8月14日 첫 會합을 가져, 放射線의 高度利用, 利用擴大를 圖謀하기 위한 研究開發 등을 推進하는 方法을 審議하는 「放射線利用推進分科會」, 및 放射線利用推進을 위한 基盤整備의 推進方法 등을 審議하는 「放射線利用基盤整備分科會」의 設置를 決定하였다.

放射線利用은 原子力發電과 함께 原子力平和利用의 重要한 基盤으로써 지금까지 研究開發이 進行되어 왔고, 現在 醫療, 工業, 農業分野에서 幅넓게 利用되고 있다.

이와 같은 狀況에서 특히 最近에는 新材料, 레이저, 이프사이언스 등의 尖端科學技術의 急速한 進展이나 加速器技術의 進歩에 따라 放射線의 尖端科學技術分野로의 應用이 進行중에 있다.

이를 위하여 放射線利用推進分科會에서는 ①從前과는 다른 種類·에너지範圍의 放射線利用 ②尖端技術을 活用한 放射線利用 ③利用擴大를 위한 種目探索 ④需要動向을 근거로 한 食品照射研究開發의 推進方法 ⑤國際協力 등에 대하여 審議한다.

한편, 放射線利用基盤整備分科會에서는 原子力長期計劃과는 별도로 ① RI의 安定供給을 위한 生産·供給體制의 整備 ② RI廢棄物의 處理·處분에 따르는 責任分擔 및 實施體制 ③ RI廢棄物의 處理·處分方策 등에 대하여 檢討한다.

## 加速器를 使用한 RI 生産

오스트레일리아聯邦政府는 이번에, 醫療用 사이클로트론施設의 開設을 위하여 準備費로서 20萬\$를 割當하기로 決定하였다. 이 施設은 시드니의 로열·프린스·알프레드病院에 設置할 豫定이며, 運營은 原子力委員會(AAEC)가 맡는다. 完成하는데는 4年 걸리며 1420萬\$이 投入될 豫定이다.

사이클로트론은 醫療用에 쓰이는 RI生産用으로 使用된다. 醫療用 RI의 大部分은 半減期가 짧고, 半減期가 긴 RI의 輸入에도 經費가 많이 든다는 理由에서 사이클로트론의 導入을 決斷한 것이다.

또한, 사이클로트론은 陽電子放射型斷層寫眞(PET)用으로 使用되는 매우 半減期가 짧은 RI生産에도 威力을 發揮할 것으로 期待되고 있다.