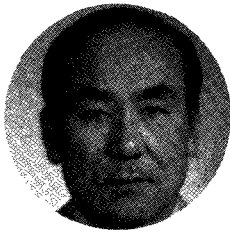




# 放射性廢棄物處分 對策에 關하여



李 相 薰

〈韓國에너지研·原子力安全센터長〉

## 1. 序 論

우리나라는 1960년대 초 韓國에너지研究所에 設置된 研究用 原子炉의 稼動을 始作으로, 一般 産業體, 病院 및 研究機關 등에서 放射性同位元素의 使用이 增加되었으며 또한 1978년 施設容量 600MWe의 原子力1號機의 稼動을 開始하였으며, 1989년에는 總 9基가 建設·運營되어 우리나라 總 發電容量의 37%를 차지하게 될 展望이다. 그러므로 이러한 施設로부터 莫大한 量의 放射性廢棄物이 發生될 것으로 豫想된다.

이러한 廢棄物은 物理·化學的 性質이 多樣할 뿐더러 包含되어 있는 核種 또한 多樣하므로, 人間에 미치는 放射線 障害과 環境汚染을 最小化 시킬 수 있는 效率的인 處理·處分對策이 樹立되어야 할 것이다. 특히, 原子力發電所에서 發生되고 있는 固體廢棄物을 敷地 內에 暫定貯藏하고 있는데, 原子力1號機의 경우 그 貯藏能力을 육박하고 있어, 放射性固體廢棄物의 最終處分을 爲한 對策이 時急히 要望되는 實情이다.

## 2. 處分技術 및 現況

放射性廢棄物은 放射能 單位에 따라 低·中·高單位 廢棄物로 分類할 수 있는데, 低·中單位 廢棄物은 主로 原子力發電所, 核週期施設 및 放射性同位元素 利用施設에서 發生되며, 高單位 廢棄物은 使用後核燃料 再處理施設로 부터 생겨나고, 使用後核燃料를 再處理하지 않는 非循環核燃料週期에서는 使用後核燃料를 高單位 廢棄物로 간주하고 있다.

低·中單位 放射性廢棄物의 永久處分은 1940年代 美國 ORNL에서 發生한 廢棄物을 隣近地域에 埋沒시킨 것을 最初로 現在에 이르기 까지 地中埋沒, 岩塩層內 貯藏, 海洋投棄 등이 各國의 立地的 與件에 따라 實施되어 왔다.

地中埋沒은 ORNL에서 처음 試圖된 이래 美國은 11個所의 地中埋沒敷地가 設置運營되었고, 유럽地域도 英國과 프랑스가 1950年代 初에 研究所 隣近敷地에 處分하였으나, 프랑스는 現在 La Manche에 地中埋沒하고 있다. 이러한 地中埋沒方法이 低·中單位 放射性廢棄物의 處分方法으로 가장 널리 使用되고 있다.

그러나 이러한 處分敷地에 대하여 1970年代 以前까지는 安全性 評價없이 處分을 施實하여 오다가, 1970年代에 들어와 處分敷地에 대한 環境汚染과 安全性 問題를 年次的으로 再評價하고, 處分敷地選定, 處分方法 및 敷地運營에 대한 規制法이 要求되어 1970年代 末부터 各國이 處分基準 또는 規制法의 制定과 既存處分物에 대하여 環境汚染을 防止할 수 있는 조치를 취하고 있으며 永久的인 處分代案을 마련하도록 推進하고 있다.

한편 美國은 1946년부터 1962년에 걸쳐 太平洋 및 大西洋上에 低單位 放射廢棄物의 海洋投棄을 實施하였으며, 유럽에서도 여러국들이 共同參與하고 있는 國際機構인 OECD/NEA의 主管下에 大西洋에 數次에 걸쳐 共同處分을 위한 海洋投棄을 實施한 바 있다.

또한 日本에서도 1960年代 中반에 이르기 까

지 해양投棄를 행한 일이 있으며, 現在 太平洋上에서 環境調査를 끝내고 實証試驗을 위한 모든 準備를 끝냈으나, 太平洋上的 主民의 反對로 難關에 處해 있다.

使用後核燃料 處分은 核燃料週期에 따라서 一時貯藏과 永久處分으로 나눌 수 있는데, 一時貯藏에는 水槽에 貯藏하여 물에 의해 冷却시키는 濕式貯藏과 地上 또는 地下에 構造物을 세우고 空氣에 의해 冷却시키는 乾式貯藏이 있다. 永久處分은 使用後核燃料를 一種의 高準位 廢棄物로 看做하여 地層處分 또는 海底地層處分 등을 고려하고 있다.

核燃料 再處理工程에서는 發生되는 高準位 廢棄物은 그 發生量, 原子力發電所의 耐用年數 등을 고려하여 볼 때 1990年代에 가서는 世界的으로 深刻한 문제가 될 것으로 展望되어, 이 廢棄物의 最終處分에 關하여 先進諸國에서는 활발한 研究가 地層處分에 대하여 行해지고 있으며, 多國間 共同研究도 推進되고 있다.

### 3. 放射性核種移動

放射性廢棄物을 陸地處分할 경우 廢棄物에 含有되어 있는 放射性核種은 地下水와 接觸, 包裝容器的 腐蝕과 함께 地下水로 浸出되어 진다. 따라서 放射性廢棄物의 陸地處分으로 인한 방사선영향은 處分場과 生態系사이의 물의 이동에 따른 放射性核種移動과 生態系에서 人間으로 移動되는 서로 다른 傳達過程으로 發生된다고 볼 수 있다.

이러한 核種의 이동은 處分된 廢棄物로 부터 放出되는 核種의 放射能, 地質學的 移動 즉 地中에서의 放射性核種移動, 그리고 線量評價 즉 生態系에서의 移動에 따른 個人 및 公衆에게 미치는 放射線學的 影響을 評價하는 것의 세가지의 순차적인 移動으로 볼 수 있다.

處分된 廢棄物 內에 있는 放射性核種이 어떻게 溶出되어, 包裝容器와 주위에 人工적으로 채워 넣은 충전물을 통과하여 地質學的 移動이 될 수

있는가 하는 문제들이다. 그러므로 處分廢棄物 周圍에서의 放射性核種의 移動 메카니즘은 地質學的인 特性和 複合的인 相關關係가 있을 뿐만 아니라, 處理 및 處分技術이 同一하지 않기 때문에 放射性物質의 流出抑制能力을 推定하는데 어려움이 있으며, 時間에 따른 廢棄物의 條件, 地質과 處分構成物사이의 相互作用條件 등에 대한 研究가 대단히 未洽하게 알려져 아직까지 많은 문제점으로 대두되고 있다.

地中에서의 물의 이동은 계속적으로 일어날 수 있으므로, 放射性核種의 移動은 地下水의 流速과 擴散에 의해 이루어지므로, 地表水에 도달되는 放射能은 核種의 放射性崩壞, 地下水의 流速 및 擴散에 의해 지배된다고 할 수 있다.

地質防壁을 通過하여 環境에 도달된 放射能으로 人間이 받게 될 放射線량을 評價하게 되는데, 即 음료수, 물고기, 우유, 채소 등 사람이 섭취하는 음식물의 경로에 의한 被曝線량을 評價하게 된다.

### 4. 結 論

放射性廢棄物處分の 경제적인 向상을 圖謀하기 위해서는 最少限의 廢棄物이 발생하도록 하여야 하며, 最大限의 減容處理를 하여 處分廢棄物의 부피를 最少化 하여야 할 것이다. 또한 放射性廢棄物의 固化体 및 包裝容器的 安全性을 보장할 수 있어야 할 것이다.

放射性廢棄物의 陸地處分場은 地形學, 地質 및 地震, 水文學, 生態學, 社會·經濟學條件 등을 면밀히 검토하여, 우리나라 立地의 與件에 부합되는 處分數地를 選定하고, 放射性廢棄物處分基準, 國家的 次元的 管理體制 그리고 處分安全性 評價技術의 確立 等과 같은 放射性廢棄物處分에 關한 對策을 樹立·遂行함으로서, 原子力發電計劃의 成功的인 達成과 原子力에너지의 效率的이고 安全한 利用을 할 수 있을 뿐만아니라, 國民의 保健과 國土環境保存에 철저를 기할 수 있을 것이다.