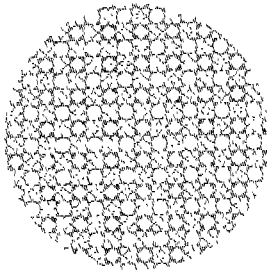


原子力施設の 周邊環境保全에서 問題가 되는 것은 放射線으로, 原子力施設에서 外部環境으로 放出되는 放射性物質에 의한 것과, 施設内部의 放射性物質에 의한 것이 있다. 이와같은 原子力施設로 부터의 放射線으로 부터 周邊住民의 健康과 安全을 圖謀하기 위해서는 原子力施設에서 放射性物質을 確實히 管理하는 것이 가장 중요하다.

古里原子力發電所 周邊環境의 保全

Radiological Environmental
Protection of Ko-ri Nuclear
Power Plant



金 東 勳

韓國에너지研究所

1. 古里原子力發電所에서의 放射性 物質管理

1.1 發電用原子爐

原子爐는 核分裂反應을 制御하면서 繼續으로 反應시킴으로써, 터빈을 回轉시키는데 必要한 熱에너지를 發生시키기 위한 裝置이다. 原子爐의 中心部는 爐心이라 불리우며, 核分裂을 일으키는 核燃料, 核分裂에 의해 發生되는 高速中性子を 다음 核分裂을 일으키기 쉬운 狀態까지 減速시키기 위한 減速材, 發生된 熱을 攏집어내기 위한 冷却材, 核燃料의 核分裂反應을 制御하기 위한 制御材 등으로 構成되어 있다.

古里原子力發電所에는 4 個의 原子爐가 있는데, 모두 加壓輕水型原子爐이다.

加壓輕水型原子爐는 高壓을 加해서 原子爐容器内에서는 冷却水を 沸騰시키지 않고, 高温의 물 狀態로 蒸氣發生器에 들어가 熱交換作用으로 蒸氣를 發生시켜, 이 蒸氣를 터빈에 보내서 發電하는 原子爐이다.

加壓輕水型原子爐에서 使用되는 燃料 및 制御棒은 原子爐壓力容器内에 裝填되어 있다. 爐心에서 發生된 熱은 一次冷却水로 除去되는데, 加壓輕水型原子爐에서는 原子爐壓力容器内的 壓力은 百數十氣壓의 高壓으로 維持되어, 一次冷却水는 沸騰을 일으키지 않도록 되어 있다.

爐心에서 發生된 熱에 의해 高温이 된 一次冷却水는 蒸氣發生器로 誘導되어, 그 곳에서 전혀 別個系統内的 二次冷却水로 除熱되어, 다시 爐心으로 돌려보내져서, 같은 過程을 反復한다.

一次 冷却水에서 熱을 얻은 二次冷却水는, 蒸氣發生器에서 高温의 蒸氣가 되어, 이 蒸氣가 主蒸氣管을 通過하여 터빈으로 引導된다. 터빈에서 이 蒸

氣의 熱에너지의 一部分, 力學的인 回轉에너지로 變換되어 터빈에 結合된 發電機에 의해 發電한다. 터빈을 回轉시킨 蒸氣는 復水器에서 海水로 冷却되어 다시 물이 되고, 이 물이 蒸氣發生器로 되돌아가, 거기서 다시 高温의 蒸氣가 되어 터빈을 回轉시키게 된다.

1.2 放射性物質의 發生源

原子力發電所의 固有한 潛在的危險性은, 原子爐運轉으로 原子爐內에 放射性物質이 發生되고 또 蓄積된다는 點이다. 그래서 이 潛在的危險性을 나타내지 못하게 하기 위해, 放射性物質을 確實히 管理한다는 것이 原子力發電에서의 安全性確保의 基本方針이 되고 있다.

原子爐運轉에 隨伴하여 發生되고, 原子爐 施設內에 蓄積되는 主要 放射性物質에는 두 가지가 있다.

첫째는 核燃料의 核分裂反應에 의해 생기는 核分裂生成物과 함께 核燃料被覆管內부에 包含되는 것이다. 둘째는, 一次冷却水가 接觸하는 機器나 配管의 內面등의 腐蝕에 의해 생기는 微量의 不純物(鐵이나 망간등) 등이 核分裂反應에 隨伴되어 發生되는 中性子에 의해 放射化된 一次冷却水中에 含有된 放射化生成物이다.

1.3 放射性物質의 封入과 放射化生成物의 發生抑制

一般周邊環境으로 放射性物質이 放出되는 것을 抑制하기 위한 基本手段은, 核燃料中에 發生된 放射性物質을 多重의 障壁으로 封入하는 것과 一次冷却水中의 放射性物質 發生을 極力抑制하는 것이다.

發電用原子爐에서 放射性物質의 發生源中 核燃料의 核分裂反應에 의해 생기는 核分裂生成物은 發生源에서 될 수 있는 限 가까운 多重障壁으로 封入하는 것이 原則이다. 原子爐의 燃料는 發電에 利用되는 熱에너지의 發生源이고 또 放射性核分裂生成物의 發生源이기도 하다. 그래서 核燃料는 小型의 圓柱狀케렛으로 燒結되어 核分裂生成物의 飛散을 極力 防止하도록 製造되어 있다(第一障壁).

核燃料케렛은 鎳코발륨합금등으로 製作된 가늘고 길며 또 단단한 被覆管(燃料被覆管) 中에 密封되어, 核燃料케렛에서 漏出된 放射性物質은 이 被覆管 內부에 封入되게 된다(第二障壁).

原子爐壓力容器와 이것에 連結된 配管系統內부에 核燃料被覆管의 작은 결함에서 一次冷却水中으로 漏出된 核分裂生成物을 封入하게 되어 있다(第三障壁).

原子爐施設의 一次冷却水가 흐르는 配管系統에는 多數의 펌프와 밸브 등이 있고, 이들 펌프와 밸브에서 極히 微量의 放射性物質을 含有한 一次冷却水가 蒸氣 또는 液体의 形態로 漏出될 念慮가 있다. 이들 펌프와 밸브 등에서 一次冷却水와 같이 漏出된 放射性物質은, 氣密性이 높은 鋼鐵製 또는 鋼鐵이 內裝된 原子爐格納容器의 內부에 保管되게 된다(第四障壁). 또 이 原子爐格納器는 事故가 發生된다고 假定한 경우에도 放射性物質이 外部로 異常放出되는 것을 防止하기 위한 安全防禦設備로서의 役割도 한다.

發電用原子爐에서 放射化生成物에 대해서는, 그 原因이 되는 不純物이 一次冷却水中에 發生되는 것을 極力 抑制하기 위해 適切한 對策을 講究할 必要가 있다. 그래서 一次冷却水가 接觸되는 部分도 耐蝕성이 優秀한 金屬(스테인레스鋼등)을 使用하고 있고, 一次冷却水를 腐蝕되기 어려운 狀態로 維持하기에 適切한 水質管理을 할 必要가 있다.

이 水質管理施設의 機能은 加壓輕水型原子爐에서는 주로 化學容積制御設備가 擔當하고 있다.

1.4 放射性物質의 處理와 管理

發電用原子爐에서는 一次冷却水中에 放射性物質이 發生하는 것을 抑制하기 위한 措置가 取해지고 있지만, 核燃料의 被覆管에 핀홀의 發生을 完全히 防止하는 것과 冷却水가 接觸하는 機器나 配管의 內面등의 腐蝕을 完全히 防止하기는 어렵다. 따라서 核分裂生成物 등이 燃料被覆管의 핀홀을 통해 一次冷却水中에 漏出되던가, 微量의 放射化生成物이 一次冷却水中에 發生되는 것을 完全히 避하기는 어렵다. 따라서 이들 一次冷却水中에 생기는 放射性物質은 環境에 放出되는 것을 抑制하기 위해 適切하게 處理하고 管理할 必要가 있다.

加壓輕水型原子爐의 경우에는 一次冷却系와 二次冷却系가 分離되어 있기 때문에 一次冷却水中에 放射性物質이 發生되어도, 이 放射性物質은 터빈이나 復水器 등 二次冷却系의 設備에 到達되는 일은 없고, 一次冷却系中에 基本的으로 封入된다. 그러나 이 放射性物質의 一部分은 一次冷却水의 淸淨度를 維

持하기 위해 實施되는 淨化處理過程에서 原子爐冷却系統設備外部로 빠져나오던가 펌프와 밸브 등에서 누설되는 물과 같이 原子爐冷却系統設備 外部로 漏出하게 된다. 이와같이 原子力爐冷却系統設備 外部로 漏出되는 放射性物質에 대해서는 氣体狀, 液体狀, 固体狀으로 放射性廢棄物 處理施設로 適切히 處理되고, 環境으로의 放出을 될 수 있는 限 알게 抑制하고 있다.

1.5 周邊環境에 放出되는 放射性物質과 放射線의 放出源

發電用原子爐에서는 施設内部에서 一次冷却水中의 放射性物質 發生을 抑制하고, 또 一次冷却水中에 發生된 放射性物質을 處理하고 管理하기 위해 必要한 對策이 講究되어 있기 때문에 原子力發電所의 平常運轉에 따른 周邊環境의 放射線은 다음의 세 가지가 있다.

첫째는 原子爐施設内에 發生한 氣体狀放射性物質中 施設内에서 處理된 後, 排氣筒을 통해 大氣中으로 放出되는 放射性物質인 氣体廢棄物에서 放出되는 放射線이다. 氣体廢棄物中 가장 많은 것은 크립톤(Kr)과 크세논(Xe)등의 放射性稀有가스이다. 稀有가스以外的 放射性核種은 無視할 수 있을 程度의 小量이지만, 이 中에서 周邊住民被曝의 視點에서 考慮의 對象이 되는 것은 放射性ヨウ소이다.

둘째는 原子爐施設内에서 發生한 液体狀放射性物質中 施設内에서 處理된 後, 放水口를 통해 海洋環境中으로 放出된 放射性液体廢棄物이다. 液体廢棄物에는 코발트(Co)-60, 망간(Mn)-54, 요오드(I)-131, 트리튬(³H) 등의 放射性核種이 含有되지만, 트리튬以外 核種의 量은 極히 小量으로서 排出이 抑制되고 있다.

셋째는, 原子爐格納容器나 固体廢棄物 貯藏庫등의 原子爐施設内에 封入된 放射性物質에 起因된 放射線이다. 이 中에는 直接放射線인 原子爐施設内에 內藏된 放射性物質에서 放出된 透過力이 강한 放射線이 遮蔽壁등을 貫通하여 直接 施設周邊에 到達되는 것과 스카이 라인放射線이라는 空氣中에서 散亂되어 施設周邊에 到達되는 것이 있다. 이들 放射線은 原子爐施設 自體의 遮蔽體로 減少시킬 수가 있고 또 數地境界까지의 거리가 멀어짐에 따라 急速히 減弱된다.

2. 古里原子力發電所에서의 安全對策

2.1 放射線의 線量限度

政府에서 原子力施設의 運營者에게 要求하는 放射性物質의 放出基準이나, 環境에 대한 安全對策은 國際放射線防禦委員會(International Commission on Radiological Protection; ICRP)의 勸告를 基礎로 하여 定하고 있다. ICRP는 全世界에 放射線防禦의 考慮點과 被曝限度를 提案하고 있는데, 그 內容은 다음과 같다.

即, 放射線이 갖고 있는 潛在的인 危險性은 認定하지만, 人類에게 必要하다고 認定되는 人間活動을 할 때에는 그 活動에서 얻어지는 利益의 視點에서, 危險性이 그 사람이나 社會가 容認할 수 있을 程度로, 다시 말해서 다른 産業이나 日常生活의 危險性과 比較하여 大多數의 사람들이 安全하다고 생각하는 程度로 身體의 障害나 遺傳的 障害를 抑制할 수 있는 線量을 限度로 하고 있다.

이 ICRP의 1965年勸告에 準하여, 우리나라에서도 “방사선량등에 관한 규정”을 科學技術處告示 第 84-2호로 告示하여 準用하도록 定하고 있다.

線量制限値는 放射線源이 体外에 있는 경우나 体内에 있는 경우나 같이 適用된다. ICRP勸告値와 우리나라 告示에서 告示된 全身에 대한 放射線被曝線量限度는 放射線作業從事者에 대해서는 年間5렘(rem)이다. 그리고 一般人의 線量限度는 年間0.5렘(rem)으로 勸告되어 있다. 放射性物質이 体内에 吸入 또는 攝取되면 各核種이 親和性이 있는 身體臟器로 모이게 되고, 이와같은 藏器를 決定藏器라고 부른다. 各決定藏器에 대한 被曝線量限度도 亦是 ICRP勸告値를 準用 하고 있다.

放射性物質이 人体內에 들어가는 경로는, 特別한 경우를 除外하면 呼吸할 때 空氣와 같이 吸入되는 것과 물 또는 食品과 함께 經口으로 胃腸에 들어가는 것이 大部分이다. 따라서 人体內의 放射性物質量이 許容量을 超過하지 않게 하려면, 呼吸하는 空氣와 飲料水(食物에 包含되는 것도 包含) 中에 含有된 放射性物質의 濃度를 制限하는 것이 重要하여, “放射線量 등에 관한 規程”에는 空氣中 및 水中의 放射性物質濃度의 限度가 最大許容濃度로서 各放射性核種에 대해 表示되어 있다.

이 最大許容濃度(Maximum Permissible Concentration;MPC)는 1 (MPC)_a의 空氣나 1 (MPC)_w의 물을 繼續해서 50年間 呼吸하고 飲用했을 때 各臟器에 대한 線量限度의 被曝을 가져오는 量이다. 이 값도 一般人에 對한 것은 放射線作業從事者에 대한 값의 1/10로 勸告되고 있다.

古里原子力發電所의 運營技術指針書에는 發電所에서 放出되는 排氣와 排水에 對해서는 이와 같은 一般人에 대한 線量限度值나 最大許容濃度值의 1% 以下로 制限하여 放出하도록 嚴格한 管理를 하게 되어 있다. 實際로 魚貝藻類 등의 生物이 이 排氣나 排水中에 含有된 極히 微量의 放射性物質을 体内에 蓄積하고, 이것을 人間이 攝取하여도 安全한 程度로 極히 낮은 값이다. 이 값은 人間이 어느 곳에 있어도 被曝되는 自然放射線量의 1/20에 該當하는 값이다.

古里原子力發電所에서는 이와같은 放出基準에 基準하여 排氣와 排水에 對한 誘導放出限界值(Derived Release Limit;DRL)를 設定하고 排氣나 排水中の 放射性濃도가 DRL에 到達하기 前에 自動적으로 放出이 中斷되도록 裝置를 하여 놓고 運轉을 하고 있다.

2.2 安全基準의 意味 및 危險度

우리들이 絶對安全하다고 알고 있는 일들이 實際로는 모든 것이 어느 程度의 危險性은 갖고 있으며 이 危險性이 어떤 容認되는 水準以下일 경우나 또는 이 危險性이 人間에 의해 管理될 수 있을 경우에 이것을 安全하다고 말하고 그것을 利用하게 된다.

이와같은 예는 自動車, 鐵道, 飛行機 등의 交通機關이나 食品添加物, 醫藥品 등, 生活과 直接 關係가 깊은 것 등이 있다. 電氣나 瓦斯와 같이 生活에 없어서는 안될 것이라도, 잘못 取扱하면 悲慘한 事故의 原因이 될 수 있다.

放射線에 대해서도 같은 理致로서 이미 적은 바와같이 ICRP는 放射線의 潛在的危險性은 認定하지만, 現在의 知識으로는 身體의 障害나 遺傳的 障害가 發生하는 確率은 無視할 수 있고, 사람이나 社會가 容認할 수 있다고 生覺되는 放射線量을 限度로서 勸告하고 있는 것이다.

醫療用으로 放射線을 利用하면 病의 早期發見이

나 癌治療 등을 할 수 있어, 이것으로 얻는 利益이 大端히 크다. 醫療目的으로 받는 放射線의 線量은 ICRP 勸告나 우리나라 規程에서도 線量限度의 計算에서 除外되어 있고, 放射線量이 後에 障害가 나타나는 程度일지라도 容認되고 있는 경우도 있다. 그 理由는 放射線에 의해 얻게 될 利益이 莫大함과 동시에 그 損害를 그 사람 自身이 選擇할 수 있기 때문이다.

原子力發電에 대해서는 에너지의 安定供給, 大氣汚染의 防止(火力發電에 비해서) 등 이것에 의해 얻는 利益도 크지만 原子力發電所에서 放出되는 放射性物質에 의한 被曝은 結局 國民全體에게 영향을 주는 것이기 때문에 利益과 危險可能性을 考慮하여 被曝線量限度가 定해져 있는 것이다. 原子力發電所에 대해서는 平常運轉狀態에서 環境으로 放出되는 放射性物質에 의한 一般 周邊住民의 被曝이 年間500 밀리렘(mrem)을 넘지 않도록 勸告되어 있지만 實際로는 被曝線量이 合理的으로 達成 가능한 限度까지 낮게 維持되어야 한다는 所謂 ALARA(as low as reasonably achievable) 概念에 立却하여 年間5 밀리렘(mrem) 以下가 되도록 放射性物質의 放出을 制限하고 있다.

2.3 事業者의 環境放射線 監視計劃

原子力發電所에서는 原子力法施行令, 原子力法施行規則 및 科學技術處告示 등에 基準하여, 運營技術指針書 및 運轉節次書 등에 放射性物質의 管理基準 및 放出基準을 마련하고 있다. 原子力發電所 周邊住民이 發電所에 起因된 放射線被曝線量은 法令에서 定한 被曝線量限度의 1% 以下로 抑制하고 있다.

古里原子力發電所의 環境放射線監視의 目標은 周邊環境의 保全을 圖謀함과 同時에 周邊住民의 安全과 健康을 確保하기 위한 것으로 다음과 같다.

- 가) 周邊住民의 被曝線量을 推定, 評價하고, 그 自体의 管理 및 放出基準限度以下인가를 確認한다.
- 나) 環境放射線과 放射性物質의 準位 및 分布의 長期的變動을 파악한다.
- 다) 豫期치 않은 放射性物質의 放出에 의한 周邊環境에 미칠 影響을 早期에 파악한다.

이와같은 目標을 가지고 運營技術指針書에 表1과

(표-1) 고리환경방사선 감시계획

피폭경로 및 시료	시료채취방법 및 채취주기	분석 방법 및 주기
1. 공기중 방사능 (방사성옥소 및 분진)	매 7일에 1회이상 시료채취기의 연속가동	방사성옥소에 대하여는 매 7일에 1회이상 I-131을 분석한다. 분진에 대하여는 필터교환이후 24시간이상 경과한 후에 전베타 방사능을 분석한다. 단일 이 전베타 방사능이 년평균치의 10배 이상일 경우에는 각 시료에 대한 감마방사능을 분석한다. 또한, 감마방사능은 각 지점별로 혼합한 시료에 대하여 매 92일에 1회 이상 분석한다.
2. 직접 방사선	사용하는 선량계의 종류에 매 31일 1회이상 또는 매 92일에 1회이상 관독한다.	감마선에 의한 선량을 매 31일에 1회이상 또는 매 92일에 1회이상 분석한다.
3. 수중 방사능 가. 수표면	31일을 주기로 하여 채집된 혼합시료	각 지점별로 혼합한 시료에 대하여 감마 방사능을 분석한다. 또한, 산중수소에 대하여는 각 지점별로 혼합한 시료에 대하여 매 92일에 1회이상 분석한다.
나. 지표면	매 92일에 1회이상	감마방사능 및 삼중수소를 분석한다.
다. 해안선에서의 침적	매 184일에 1회이상	감마방사능을 분석한다.
4. 섭취로 인한 피폭 가. 우유	매 15일에 1회이상	감마방사능 및 I-131을 분석한다.
나. 어류 및 연골어류	성수기인 경우에 1회시료채취 또는 비성수기인 경우에는 매 184일에 1회이상	섭취가능한 부분에 대하여 감마방사능을 분석한다.
다. 기타, 음식물등	추수기에 시료를 채취한다.	섭취가능한부분에 대하여 감마방사능을 분석한다. 단, 잎이 넓은 채소인 경우에는 I-131에 대해서도 분석한다.

같은 “環境放射線監視計劃”을 實施하도록 定해져 있다. 그리고 監視結果 얻은 資料를 評價하고 있다
環境試料 採取地點은 施設周邊區域의 人口分布, 排氣地點 附近의 氣象要素, 排水地點 附近의 海象概況 및 地形 등을 考慮하여 다음의 13個地點에서 試料를 採取하고 있으며 13個地點은 發電所內, 氣象觀測所, 月內里, 孝岩里, 西生里, 新岩里, 南倉里, 枕浪里, 佐川里, 日光面伊川里, 吉川農場, 成昌牧場, 七岩里이다.

採取하는 環境試料는 海水, 空氣浮遊塵, 降水, 落塵, 松葉, 土壤, 井水, 河川水, 이온交換樹脂柱, 穀類, 菜蔬類, 牛乳, 魚類, 貝類, 海藻類 等이다.

環境試料에 對한 測定은 全알파, 全베타, 3重水素, 沃素-131, 스트론튬-90, 세슘-137 等の 計測值를 試料別, 地域別로 分析하여 評價하고 있다.

古里原子力發電所 境界에는 11個의 固定 空間放射線監視裝置가 設置되어 있어 連續적으로 測定值를 發電所 制御室에서 有動的으로 記錄하고 있다.

3. 環境放射線 監視에서의 政府의 役割

科學技術處는 原子力施設 周邊의 住民에 對한 健康과 安全을 圖謀하고 生活環境을 保全하는 立場에서, 事業者가 實施하는 環境放射線監視에 關한 必要한 規制를 하고, 또 環境放射線監視에 關한 基本的이고 綜合的인 施策을 策定하고 推進하는 役割을 擔當하고 있다.

現在는 原子力發電所가 位置하고 있는 道가 原子力發電所 周邊住民의 健康과 安全이 確保되고 있는 가를 確認할 準備가 되어 있지 않다. 따라서 科學技術處는 韓國에너지研究所로 하여금 原子力發電所 周邊의 環境放射線監視 業務를 遂行케 하고 있다. 이같은 監視業務는 古里原子力發電所 周邊環境에 對해서 事業者가 發電所 稼動以前인 1970年 建設初期부터 實施해오고 있는 環境放射線監視業務의 正確性和 信賴性을 確認한다는 立場에서 實施되고 있는 것이다.

3. 1 環境放射線監視에 關한 規制

事業者인 韓國電力(株)이 實施하고 있는 環境放射線監視가 適正하게 行하여지고 있는가를 原子力發電所의 基本設計 段階로 부터 運轉管理의 段階에 이르기 까지 科技處는 必要한 規制를 行하고 있다.

原子力發電所의 建設許可段階에서는 環境影響評價書 및 豫備安全性分析報告書를 提出케 하여, 韓國에너지研究所 原子力 安全센터로 하여금 安全性審查를 通해 環境放射線監視計劃의 基本方針이 妥當함을 確認한 後, 原子力委員會의 審議를 거쳐 建設許可를 發給한다.

原子力發電所 運營許可階段에서는 運營技術 指針書와 最終安全性分析報告書를 提出케 하여 環境放射線監視에 關한 具體的計劃의 妥當性을 確認한 後亦是 原子力委員會의 審議를 거쳐 運營許可를 發給한다.

原子力發電所의 運轉開始後에는 事業者가 提出한 環境放射線監視 結果報告書를 徵收하여 科技處가 認可한 環境放射線監視計劃이 適切하게 實施되었는가를 原子力安全센터의 分析·評價結果와 現場檢査및 韓國에너지研究所의 監視結果 등을 土台로 確認하

고 있다.

原子力安全센터는 環境放射線監視 結果를 分析·評價하는 業務를 遂行하고 있다.

3. 2 基本的이고 綜合的인 施策推進

古里原子力發電所 周邊住民의 健康과 安全을 圖謀하고, 周邊環境을 保全하기 위해 科學技術處가 推進하고 있는 施策으로는 環境放射線監視 計劃의 統一性을 期하기 위해 必要한 諸般 基準을 整備하고, 環境放射線監視 結果를 蒐集하여 綜合評價하고, 또 必要한 環境放射線監視에 關한 調查研究를 遂行하도록 支援하는 施策 등이다.

現在 科學技術處가 韓國에너지研究所로 하여금 遂行케하고 있는 調查研究에는 다음과 같은 것이 있다.

- (가) 放射能擴散豫測技術開發
- (나) 被曝解析技術開發
- (다) 環境監視技術의 標準化
- (라) 放射能 放出量의 確認監視
- (마) 非常時 環境放射能 監視技術開發

4. 古里原子力發電所 周邊環境 現況 및 앞으로의 安全對策

4. 1 發電所 周邊環境의 放射能現況

古里發電所 敷地周邊에서 調査된 環境放射線量率, 空間集積放射線量, 松葉, 土壤, 農作物, 海洋生物의 放射能量은 稼動前 水準인 自然放射線/能의 準位變動幅 以下임이 其間의 環境放射線監視 結果로 確認되었다.

4. 2 放射線 廢棄物管理과 周邊環境保全

古里原子力發電所에서는 放射性廢棄物管理에 對한 適切한 對策이 實施되고 있기 때문에 發電所運轉에 起因되는 周邊環境의 放射線/能準位가 自然放射線의 變動幅程度로 낮게 維持되고 있다.

古里原子力發電所에서 環境으로 放出되는 放射性氣體廢棄物 및 放射性液體廢棄物의 放出量은 運營技術指針書에 定해진 放出管理目標值 보다 훨씬 낮아서, 發電所 周邊住民이 이같은 廢棄物의 放出에 의해 받는 被曝은 全身被曝線量이 線量制限 目標值

年 5 밀리렘 (mrem) 보다 훨씬 낮다. 放射性廢棄物의 環境으로의 放出量은 原子爐의 稼動機數가 增加한다고 하여 그 數에 比例하여 增加하는 것은 아니다. 古里原子力發電所에서는 原子爐 1機當이 아니고 發電所 敷地에 對해 線量目標值를 適用하여, 年間 5 밀리렘 (mrem) 以下가 되도록 抑制되어 있다.

이와같이 環境으로 放出되는 放射性廢棄物 以外의 放射性廢棄物은 發電所 敷地內에 安全하게 保管管理되고 있다.

4. 3 앞으로의 安全對策

古里原子力發電所 周邊住民의 健康과 安全를 圖謀하고 周邊環境을 保全하기 위해서는 다음과 같은 基本的이고 綜合的인 環境放射線監視에 關한 施策이 推進되어야 하겠다.

(가) 環境放射線監視의 計劃, 結果의 評價 등을 劃一化하기 위한 諸般基準 및 指針을 作成하고 整備할 것.

(나) 發電所 敷地 및 周圍環境特性에 맞는 環境放射線監視에 關한 調查研究을 強力히 支援하여 推進시킬 것.

(다) 環境放射線監視 結果를 一括하여 蒐集管理하는 資料蒐集管理와 結果의 分析 評價를 原子力 安全센터가 擔當하도록 一元化시킬 것

(라) 環境放射線監視에 關해 所要技術者를 教育시키고 訓練시킬 것

(에) 原子力發電이 他產業에 比해 훨씬 엄격히 規制하여 周邊環境이 安全하게 保全되고 있다는 事實을 弘報活動을 통해 啓蒙시킬 것.

*

* 2 分講座 *

原子力の 수수께끼 ⑭

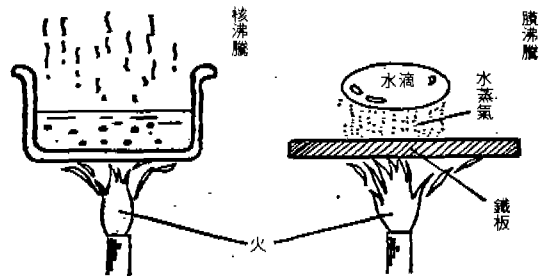
熱에너지를 얻어내는 冷却水는 무엇인가?

原子爐속에서 核分裂이 일어나면 熱이 발생한다. 核分裂에 의한 에너지의 대부분은 分裂片의 運動에너지인데 그외 中性子, 冮마線, 베타線 등의 에너지가 있다. 이 에너지들은 一部 利用할 수 없는 것을 제외하고는 95%는 熱에너지로 變化한다. 이 熱에 의해 爐心 그외는 溶解되지 않도록 冷却하는 의미에서 冷却材라는 이름이 붙었는데 冷却材는 이외에도 爐心에 發生하는 熱을 밖으로 드러낸다는 役割도 한다. 따라서 冷却材는 使用狀態에서 液体 또는 가스이다.

冷却材는 使用溫度에서 爐內의 諸材料와 化學反應을 일으키는 것. 核으로 보아 中性子를 많이 吸收하는 것, 放射化 하는 것들은 不適當하다. 實用化되어 있는 것은 气体로는 炭酸가스, 冮름, 液体로는 輕水, 나트륨, 나트륨-카륨합금 등이 있는데 특수한 例로 有機材, 溶解鹽 등이 있다.

그러면 가장 보통 사용되고 있는 물에 대해서 이야기를 進行시켜 보자. 냄비에 넣은 물을 火에 올려 잠시 있으면 냄비 밑바닥에서 거품이 생기면서 끓기 시작한다. 이같은 狀態를 核沸騰이라고 한다. 또 프라이팬을 高温으로 데워 물을 부으면 솥은 구슬이 되어 프라이팬은 적셔지지 않는다. 이때에 구슬 밑에는 水蒸氣의 膜이 생기는데 이같은 狀態를 膜沸騰이라고 한다.

냄비의 물이 蒸發하여 없어지기 直前도 같은 상태가 되는데 다시 빈냄비를 그대로 불위에 두면 냄비에는 구멍이 생기고 만다. 燃料棒과 冷却水의 관계도 물, 냄비, 물의 관계와 비슷하다.



燃料棒에서 冷却水에의 熱傳達은 火에 相當하는 燃料棒의 發熱量, 냄비에 相當하는 燃料被覆의 性質, 冷却水인 물의 流量에 의해 영향된다. 만약 충분한 熱除去가 되지 않으면 燃料棒은 局部的으로 膜沸騰을 일으켜 溶解하는 버연 나우트라고 불리는 파괴를 일으킬지도 모른다. 原子爐內는 核分裂이 반드시 같은 狀態로 일어나는 것은 아니나 最高의 發熱을 하고있는 燃料棒에 대해서도 버연나우트 되지 않도록 하는 것은 물론 충분한 여유를 갖고 熱傳達이 이루어지도록 設計된다.

熱에너지를 얻어 溫度가 올라간 물은 動力爐에서는 한번 熱交換이 있은후, 또는 直接으로 蒸氣가 되어 터빈을 回轉시키고 電氣를 일으키거나, 선박을 推進시킨다. 研究爐中에서는 冷却材를 얻은 熱은 결국 大氣중에 버려지는 경우가 많은 것 같다.

*