

原子力發電 海外調査를 마치고

韓國電力株式會社
原子力室 原子力企劃課長

文 熙 晟

우리나라의 에너지事情은 그 大部分을 外國으로부터 輸入하여야 하며 이 對外依存度는 앞으로 갈수록 높아질 것이 豫想된다. 따라서 에너지의 低廉性, 供給의 安定性과 外貨節約에의 寄與等 國家經濟上 우리나라에서도 原子力發電에 對한 開發의 必要性이 認定되기에 이르렀다. 이러한 必要性에 따라 韓電에서는 長期電源開發計劃에 있어 原子力發電所 第1號機의 導入建設을 1970년에 着工하여 1974년에 竣工토록 計劃하였다. 이 計劃을 推進하기 爲한 事前準備의 하나로 韓電은 原子力廳과 共同으로 原子力發電의 經濟性과 技術性을 調査할 目的으로 原子力研究所長 李相洙 博士, 原子力廳의 金德承 課長, 그리고 韓電 原子力課의 崔長東 係長과 筆者, 이렇게 네사람으로 原子力發電技術調査團을 構成하여 지난해 10月末부터 1個月餘에 걸쳐 日本, 美國, 英國에 派遣하였다.

遂行하여야 할 莫重한 業務에 比하여는 또한 各國의 風物에 關한 넓은 見識을 얻기에는 旅行日程이 너무나 빠듯하여 무엇을 보고 왔는지 아리송한 點이 없지 않으나 생각나는대로 이것 저것 써보기로 한다.

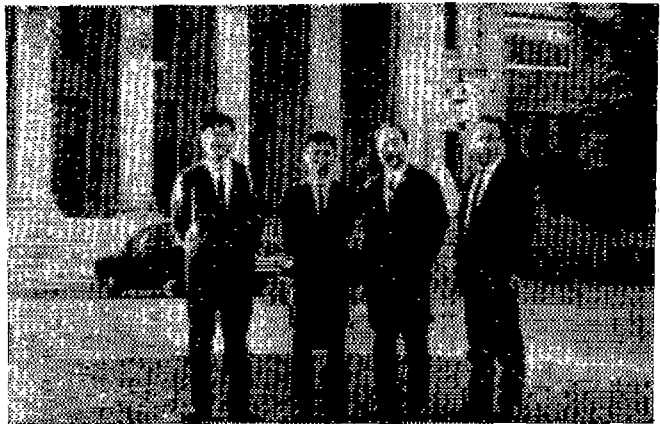
떠나는 날 아침까지도 비자發給等 手續에 이리 뛰고 저리 뛰다가 午後 1時 先輩, 同僚와 家族들의 餞送을 받으며 飛行機에 올라 자리를 잡고나니 脈이 탁 문린다. 離陸 直後 航空旅行의 첫 食事を 日本航空의 상냥한 스튜어디스의 씨어비스로 들게 되어 한달이 넘는 繁雜한 旅行手續에 지친 心身을 풀 수 있었으며 이제야 가는지나 하는 海外旅行의 實感을 느끼게 되었다.

서울에서 東京까지 나는 동안 누구나 느끼는 일이지만 우리나라의 林相이 貧弱하고 벌거숭이어서 日本의 푸른 國土와는 너무나도 甚한 對照를 이루고 있어

國土綠化의 緊要함을 再認識하게 된다.

約 1時間半을 날라서 東京 羽田空港에 到着하니 日本 科學技術廳 原子力局의 寺嶋 氏が 마중나와 있었다. 原子力局에서 作成한 5日間の 滯日日程表를 받아 보고 좀 ぱ악한 感이 들었으나 많이 보고 싶은 慾心에서 大體로 그대로 따르기로 하였다. 이제부터 奔走한 日課가 始作되는 것이다.

東京 新橋에 있는 第一호텔에 짐만 마겨놓고 原子力局의 高嶋 技官과 日本原子力發電株式會社 建設部의 野本 次長과 同行하여 그날 저녁으로 東海에 沿海에 있는 敦賀市로 向하였다. 마침 日本이 世界에 자랑하는 最新技術의 集大成인 新幹線 鐵道를 타게 되어 多幸이었다. 新幹線은 世界에서 第一 빠른 電氣鐵道이어서 平均 時速 200 Km로 달리며 線路 레일을 一條로 熔接하여 連結點이 없고 또한 달릴 때 空氣蹴손을 最大限으로 利用하게 되어 있어 振動이 적어 快適한 旅行을 즐길 수 있었다. 門은 모두 自動도어로 되어 있는데 한발만 門에 닥아서면 저절로 열리는 것을 모르고 손잡이를 잡고 門을 열려고 애쓴 忸怩노릇도 하였다. 野本 氏와 高嶋 氏は 우리의 調査業務를 여러가지로 協力하여 주었

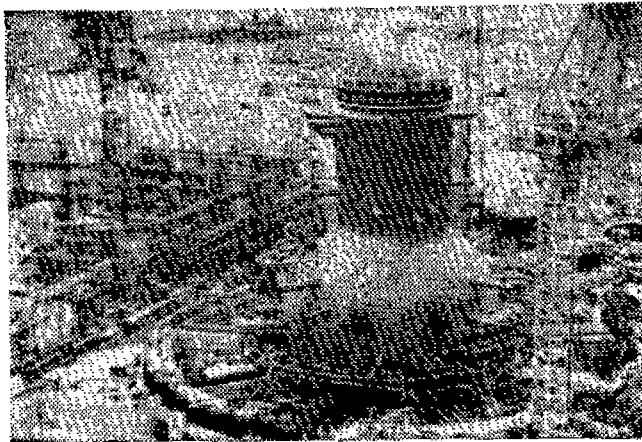


調査團 一行: 左로부터 筆者, 崔長東 氏, 李相洙 博士, 金德承 氏. Stanford大學 構内에서.

는데 野本 氏로 말하면 日政時代 때 韓國에서 자란 사람으로 日人學校이던 京城中學을 거쳐 京城帝大 理工學部 機械課를 卒業하고 英國 Harwell Reactor School에서 原子力工夫를 한 분이다. 韓電에 계신 金東熙 部長과는 大學 同期라고 한다. 이리하여 달리는 列車內에서 옛이야기로 漸漸 對話의 幅이 넓어졌다. 野本 氏는 韓國에서 大學 同期同窓會를 開催한다면 20餘年만에 서울求景도 할겸 쌓였던 懷抱를 풀고싶다고 하였다. 米原(Maibara)에서 新幹線과 別別하고 地方線으로 갈아타고 敦賀(Tsuruga)로 向하였다. 最尖端의 設備를 갖춘 新幹線에 比하여 地方線은 狹軌로 車幅도 좁고 2等を 랐는데도 매우 混雜하여 우리나라 汽車를 聯想시킨다. 한 두時間 달려 敦賀市에 到着하여 豫約된 “혼미야께”旅館에 旅裝을 푼 것이 저녁 9시가 지나서였다.

敦賀(Tsuruga) 原子力發電所

다음날 아침 自動車로 約 40分 달려서 敦賀半島の 東側 先端에 자리잡은 敦賀 原子力發電所 建設現場에 이르렀다. 建設敷地는 敦賀市の 北北西 約 12 Km 地點이며 湖수와 같이 잔잔한 水面을 입에 물고 있는듯한 景致중고 閑寂한 浦底灣에 깊숙히 位置해 있으며 東側은 急傾斜로 된 山面에 接하고 西側은 부채꼴의 緩傾斜이며 中央의 平地는 幅이 約 200 m, 長이가 約 500 m이다. 發電所로 向하는 道路는 建設工事に 所要되는 機材의 輸送을 爲하여 세로이 6.5 m 路幅으로 擴張하여 鋪裝한 屈曲이 甚한 海岸道路이다. 道路邊 斷崖部分은 시멘트를 噴射하여 沙汰防止를 爲한 코오팅을 하고 그 위를 靑



敦賀(Tsuruga)發電所 建設現場 原子爐格納設備(dry well).

綠色으로 塗裝을 하였다. 美觀上 靑綠色으로 칠하였거나 單純하게 생각하였으나 案内者의 說明에 依하면 灰色 露出로 因한 反射光線 때문에 附近 沿岸의 고기들이 모두 逃亡가고 接近하지 않아서 漁撈에 支障이 생겼다고 한다. 그래서 이와 같이 靑綠色으로 칠을 다시 하여 工事前의 푸르른 海岸環境과 類似하게 만들었더니 漁撈에 있어서 從前과 다른 淸는 效果를 걸우게 되었다고 한다. 이러한 일까지 깊은 配慮를 아끼지 않는 日本사람들의 思考態度는 본받아 마땅할 것으로 느꼈다.

敦賀發電所는 日本原子力發電株式會社の 東海發電所에 뒤이은 第2期 工事로서 電氣出力 322 Mw의 沸騰水型 原子爐(BWR)를 建設하기 爲하여 美國의 GE社와 建設契約을 締結하고 1966年 4月에 着工하여 69年 12月 竣工目標로 建設工事を 推進하고 있다. 工事に 所要되는 總建設費는 日貨로 約 357億圓이며 發電原價는 初年度에 8.75 mills/Kwh(1 mill = 1/10 cent)로 推定하고 있으나 將次 借入金 償還에 따른 資本費 負擔額의 減少와 運轉開始 4年後부터 10%의 出力增加를 考慮한다면 20年 平均 約 6.94 mills/Kwh가 되어 本州 中部의 石炭燃燒 火力發電 原價에 充分히 匹敵하리라는 展望이다.

建設現場을 敦賀建設事務所 江守 所長의 親切한 案内로 두루 視察하였다. 大井 原子爐格納容器(dry well) 設置를 完了하고 이틀前에 官廳이 立會한 水壓試驗을 成功的으로 마쳤다고 한다. 送電線工事와 冷却水 取水 및 放水 設備도 거의 完了되었고 發電所建物과 附屬建物の 콘크리트 打設作業인 土木工事が 한창 進行中이다. 아직 機械設備의 設置工事は 始作되지 않았지만 大體로 計劃工程에 따르고 있다고 한다.

日本은 經濟的으로 不利하였던 原子力發電事業의 初期에 國家的 事業으로 原子力發電을 開發하고 推進하기 爲하여 政府와 9個 電力會社 및 主要 電機製作會社의 共同出資로 原子力發電株式會社를 設立하여 東海村(Tokaimura)發電所를 建設完了하였고 現在 敦賀發電所를 建設中에 있는 것이다. 그러나 近來에 와서 原子力發電이 在來式 火力發電에 比하여 經濟的으로 有利함이 實證됨에 따라 各 電力會社가 原子力發電의 自體建設에 積極的인 態度를 取하게 되었고

政府의 施策도 이를 獎勵하는 方向으로 나아가고 있다. 原子力發電의 先導의 役割을 擔當하기 爲하여 設立되었던 原子力發電株式會社의 任務는 敦賀發電所의 竣工과 더불어 끝나는 것이며 그以後의 計劃事業은 아직 定하지 못하고 있어 原電의 存廢與否 또는 用役會社로의 轉向等 今後의 問題들이 크게 注目된다고 한다.

美濱(Mihama)原子力發電所

午後에는 敦賀市에서 自動車로 約 1時間 걸리는 距離에 있는 關西電力株式會社의 美濱發電所로 向하였다. 關電 美濱建設事務所의 吉岡 次長이 敦賀市로부터 案内를 맡아 주었다. 美濱發電所는 關西電力의 原子力 第1號로서 發電端出力 340 Mw의 加壓水型 原子爐(PWR)이며 原子力보일러와 發電所 全般에 걸친 責任은 美國의 WH社가 지고 있으며 터어빈發電機는 自國의 三菱原子力工業에 發注되어 있다. 1966年 12월에 着工되어 70年 10월에 竣工豫定이고 特히 70년에 大阪에서 開催豫定인 萬國博覽會에 原子力發電에 依한 電力으로 點燈할 것을 目標로 하여 諸工程을 進行中이다. 發電所 敷地의 位置는 原電의 敦賀發電所와는 反對便인 敦賀半島 先端部の 西岸에 狹시바늘 모양으로 뻗어나온 조그만 半島이다. 敦賀市로부터 西北 約 12 km, 敦賀發電所와는 約 7 km의 距離에 있다. 發電所로 가는 길은 國道와 헤어지는 地點에 建設된 住宅村에 들렀다. 서너棟의 連立아파트가 세워져 있고 그 中 두드러지게 잘 지은 美國人技術者合宿에 暫時 들러서 茶 한잔을 待接받았다. 美國에 옮겨놓아도 遜色없을 程度로 最新設備을 갖춘 클립하우스 타입의 現代式 建物이다. 建設工事が 끝나면 이 近邊이 觀光地로 開發될 것이 確實하므로 發電所를 訪問하는 貴賓들을 爲한 接客所 또는 社員들의 休養施設로 活用되리라고 한다. 이곳부터 美濱發電所까지는 敦賀發電所로 가는 길과 마찬가지로 路幅 6.5 m의 바다를 끼고 가는 새로이 擴張된 道路이다. 고운 모래의 海邊이 길게 펼쳐 있어 夏節에는 海水浴客으로 붐빈다고 한다. 이에 原子力發電所라는 神奇한 求景거리가 하나 더 생겼으니 有數한 觀光地로 變할 것은 틀림없다고 하겠다.

建設事務所에서는 關西電力 取締役이며 所長인 佃 俊雄 氏が 반가이 맞아 주어 概略의 建設現況과 우리가 알고싶어 하는 事項에 對하여 기꺼이 說

明해 주었다. 建設現場은 第1號機의 原子爐格納容器(콘테이너)의 組立工事が 한창이다. 同一規模로 計劃되고 있는 第2號機의 原子爐基礎掘鑿作業은 第1號機와 同時에 施工하고 放置되어 있어서 噴火口 같이 커다란 아가리를 벌리고 있는 모양이 怪異하다. 原子爐格納容器는 安全設備로서 完備하여야 하므로 全體로 完成하고 耐壓氣密試驗을 한 다음 內外로 基礎콘크리트를 打設하고 遮蔽콘크리트 工事を 하게 되어 工期가 매우 길다고 하며 將次 工法이 改善되어 이들의 平行施工이 可能하게 되면 工期短縮이 期待된다. 合理的으로 工程을 管理하기 爲하여 PERT 法을 새로이 導入하여 採用하고 있는 點이 特色이었다.

美濱 第1號機의 建設費는 日貨 約 298億圓으로 送電端 發電原價는 初年度 約 8.3 mills/Kwh, 耐用年間 平均 約 6.9 mills/Kwh 라고 한다.

敦賀市는 人口 約 3萬名의 小 地方都市로서 過去에는 蘇聯과의 交易港으로 繁盛하였으며 現在에도 蘇聯 船舶이 가끔 入港한다. 이 고장의 主産物은 海産物, 木材, 시멘트이다. 우리 一行이 留宿하고 있던 “혼미야께”旅館은 料理店을 兼하고 있는 雅淡하고 風致있게 庭園을 잘 가꾸어 놓은 典型的인 日本式 建物이다. 原子力研究所 李 所長이 扨 房이 前年 敦賀에서 日本의 全國體育祭典이 開催되었을 때 皇太子가 머무른 房이라고 생색들을 낸다. 옛날에도 天皇이 한번 들른 일이 있었던 것을 자랑으로 삼고 있는 旅館이다. 中年의 女人이 禮儀바르고 親切히 接待하는 품이 간지러운 程度이어서 오히려 거북스럽게 느껴졌다.

福島(Fukushima)原子力發電所

敦賀에서 東京으로 돌아온 날 午後에 東京電力 本社를 訪問하였다. 우리 一行은 東京電力이 建設하고 있는 460 Mw의 福島 第1號機에 關하여 爐型 選擇基準, 建設財源調達, 技術要員訓練計劃 및 契約性能保證條項等 저녁 6시가 넘도록 廣範圍한 討議를 가졌으며 各分野 擔當課長들이 번갈아가며 詳細히 說明에 當해 준다.

東京電力은 電源構成이 水力 210萬 Kw, 火力 760萬 Kw, 受電이 170萬 Kw이며 電源開發의 하나로 福島縣의 太平洋에 面한 地點에 原子力發電所의 設置를 決定하여 1966年 12月 GE社와 BWR型 原子力發電所의 購入契約을 締結하고 70年 10月 營業運

轉開始를 目標로 하여 建設工事を 推進中에 있다. 특히 GE 와의 保證條項에 關하여 GE 는 發電所出力, 正味熱率(net heat rate), 建設工期 및 核燃料의 燃焼度等 4個項을 保證하고 있으며 各 保證値에 未達할 경우에는 罰料條項의 適用을 받게 되는데 이에 關한 資料는 앞으로 우리나라 原子力發電所 建設契約時에 參考가 될 것으로 생각된다.

福島, 美濱 및 敦賀 發電所 모두가 所要外資의 大部分을 美國輸出入銀行(Ex-Im Bank)에서 借入하였으며 年利 6%이고 償還條件은 核燃料分에 對해서는 10回(5年), 機器 및 用役에 對해서는 32回(16年) 半年拂 均等償還이다.

× × ×

日本原子力産業會議, 原子力發電株式會社 本社 및 科學技術廳 原子力局을 차례로 訪問하여 日本 原子力産業의 現狀과 將來의 開發計劃, 原子力에 關한 安全規制法規, 原子力發電所 建設運營에 關한 對政府 許認可關係 및 監督行政機構 等에 關한 資料를 蒐集하였다. 日本의 原子力開發長期計劃에 依하면 1975년까지 原子力發電의 着工規模는 實로 1,200萬 Kw, 運轉開始規模는 576萬 Kw이고 1985년에는 3,000乃至 4,000 Kw의 規模로 增加할 것으로 豫定되어 있는데 이것은 總 에너지供給에 있어서 約 10%의 比重이다. 이러한 大規模의 原子力發電所開發을 遂行하기 爲하여는 資材와 技術을 充分히 供給할 수 있는 國產化體制의 確立이 要望되어 原子力産業의 育成對策이 強調되고 있다. 日本 메이커들에 依하면 앞으로 5年 以內에 國產 動力爐의 完全生産이 可能할 것으로 보며 現在의 動力爐 輸入 國인 立場에서 輸出國으로 轉換될 것이 期待된다고 展望하고 있다.

한편 動力爐核燃料開發事業團을 新設發足하여 今後 10年間에 約 2千億圓의 資金을 投入하여 輕水爐 다음 世代를 이을 新型轉換爐와 高速增殖爐의 開發을 國家事業으로 推進하고 또한 核燃料再處理工場을 建設하여 1971년부터 1日 處理能力~0.7噸으로 稼動할 것이 豫定되고 있다.

× × ×

一行은 豫定대로 10月 28日 저녁 8時 PANAM 航空의 大型 제트機로 東京을 出發하여 太平洋을 橫斷하였다. 三面이 바다로 둘러싸인 San Francisco 와 갓난아기의 뺨줄 모양 San Francisco 灣을 가로 지른 다리들을 내려다보며 桑港 國際空港에 着陸한

것이 같은 날 正午였으니 日附變更線 通過로 16時 間을 벌어서 저녁은 日本에서 들고 遊으로 點心은 美國에서 들었다는 이야기가 되었다. 배를 타고 한 달이나 걸려서 太平洋을 건넜다는 옛날을 생각하면 交通手段이 發達할수록 世界가 漸漸 좁아진다는 것이 切實히 느껴진다.

空港에서의 入國手續은 比較的 簡單하고 稅關檢査도 미리 機上에서 記載한 申告書를 檢査官이 한 번 훑어보고 “당신 個人用이나?”고 물길래 “그렇다.”고 對答하니 집도 끌러보지 않고 그대로 通關시켜 준다. 그러나 海外旅行하고 歸國하는 本國人에 對하여는 꼬치꼬치 뒤져보고 매우 까다롭다.

리무진을 타고 市內로 들어와 호텔을 定하고 旅裝을 풀고 나니 모두가 氣盡脈盡하고 말았다. 그도 그럴 것이 日本에서 딱딱한 日程에 쫓겼고 縱橫 夜間飛行으로 지친데다가 낮과 밤이 갑자기 뒤바뀌기 때문이다.

다음날은 마침 日曜日이라 그곳 僑胞의 案內로 San Francisco 觀光을 하였다. 이곳 날씨는 우리나라의 快晴한 봄날을 聯想케 할만큼 溫和하다. 1年中 내내 春秋服 하나로 지낸다 하니 만필紳士는 살기 좋으리라. 하늘은 끝없이 높고 맑아서 “Sunny California”를 謳歌케 한다. 全長 2,825 m이고 世界의 名物인 金門橋는 온통 새빨갭게 칠해 놓아서 푸른 바다와 調和되어 雄大함과 同時에 優美하다. 吊橋로서는 構造面에서도 世界第一의 技術이라 한다. California大學 캠퍼스를 求景하러 東쪽에 있는 Oakland로 向하는 길에 Bay Bridge를 걷는다. 길이 13.2 km로 自動車로도 한참 달려야 하는 긴 다리이다. 다리는 2層으로 되어 있어 下層이 Oakland行, 上層이 San Francisco行으로 一方通行이며 걷는 때 50센트를 내어야 한다.

市內에서도 가끔 눈에 띄이지만 大學 캠퍼스 內에는 히피族들이 우글거리고 있었다. 大學 正門 옆에 있는 噴水 周圍에 몇명의 히피들이 앉아 있는데 빛이라고는 대보지도 않은 덩수룩한 머리, 남루한 옷차림에다 맨발로 우뚜커니 앉아 있는 그들은 都大體 무엇을 空想하고 있는지? 히피들은 大概 中流 家庭의 出身이며 너무 가난한 家庭의 子弟는 히피가 될 수 없다는 것은 滋味있는 事實이다. 가난하면 놀고 먹을 수 없을 터이고 집에서 용돈이라도 얻어 넉넉한 어느 程度 經濟的 餘裕가 있는 家庭의 子弟가 히피가 된다는 것이다. 그렇고 보면 物質文

明이 最高度로 發達된 美國에서는 히피마저 物質的 뒷받침이 따라야 되는 모양이다. California는 溫和한 氣候의 德으로 投資家들이 몰려들어 눈부시게 發展하는 州인 同時에 히피族의 棲息條件으로도 안성맞춤인 氣候인 것 같다.

San Onofre 原子力發電所

桑港에서 南으로 約 70마일 떨어진 San Jose 에 있는 GE 社의 原子力部를 訪問하여 BWR 에 關하여 討議하고 核燃料成形加工工場과 原子爐計測裝置 製作工場을 見學하고 南으로 날라서 Los Angeles 空港에 到着하였다. 다음날 San Onofre 原子力發電所를 訪問하기 爲하여 Southern California Edison Co. 를 찾아갔더니 現在 竣工된지 얼마 되지 않고 起動試驗 等으로 매우 繁雜하여 外來人士의 視察을 謝絶하고 있다고 未安해 하며 代身 本社의 技術者들과 討議할 機會를 마련하여 주었다. San Onofre 發電所는 Los Angeles 와 San Diego 中間의 太平洋 沿岸에 建設된 加壓水型(PWR) 原子力發電所로서 64年 初에 美國原子力委員會(USAEC)의 建設許可를 얻어 67년에 竣工되었다. 出力은 發電端 450 Mw, 原子爐 部分의 設計는 WH 社이고 建設用役은 Bechtel 이 맡고 있다. 起動時 터어빈에 振動이 甚하여 blade 른 200個 가량 交換하였고 電氣 케이블에서 火災가 나는 等 잇다른 事故로 제 機能을 發揮하지 못하고 있어 出力은 360 Mw까지만 올려 보았다고 하더니 우리와 討議하던 時間에 쏠出力을 내었다는 전갈이 와서 좋아들 하였다. 原子爐 部分에서는 制御棒이 圓滑히 움직이지 않아 곧 校正하였다는 輕微한 事故 뿐이었으나 主된 트러블은 原子爐가 아닌 在來式 部分에서 發生하여 正常稼動이 늦어졌다고 한다. 建設費는 Kw 當 200 弗 가량 所 要되었다고 하며 發電原價는 6 mills/Kwh 로 豫想되고 있다.

第2次 計劃으로는 市 水道局과 共同으로 電力과 海水脫鹽의 二重目的의 Bolsa Island 發電所 900 Mw 2基의 建設計劃을 考慮하고 있다. 터어빈의 製作期間이 美國 메이커(GE 및 WH)로는 長期間이 所 要될 것으로 생각되어 72年 竣工에 蹉跎이 없도록 原子爐는 美國內에서, 터어빈은 英國 메이커에 發注하리라고 한다.

Los Angeles 는 平面的으로 자꾸 擴張되는 世界에서 第一 面積이 넓은 都市이나 地下鐵이 없어서

우리 같은 自家用車 없는 旅行者에게는 交通이 매우 不便하다. 立體交叉가 完備된 高速道路가 市內를 縱橫으로 누비고 있는 이 大都市에서 料금이 비싼 택시만 탈 수도 없는 초라한 旅行者에게는 疎外感마저 안겨 준다.

1年 350日 햇빛을 본다는 南加州이지만 구름 한 點 없는 뜨거운 太陽 밑에서 먼 山景이 보이지 않을 程度로 市內 全體가 煤煙으로 자욱히 덮혀 있어 大氣汚染問題의 重要性을 처음으로 實感할 수 있었다.

Dresden 原子力發電所

Chicago 로 날라 오니 제법 날씨가 쌀쌀하여 지금이 겨울이라는 것을 새삼스러이 느끼게 되었다. GB 社의 好意로 派遣된 中國系 美國人 Mr. Koo 의 案內로 Commonwealth Edison 社가 Chicago 西南方 約 50마일 떨어진 Dresden 에 建設한 世界最初의 商業規模인 Dresden 發電所를 訪問하였다. 第1號機는 出力 200 Mw의 GE 의 沸騰水型(BWR)으로 1960年 8月 正常的인 商業運轉을 開始한 以後 67年 7月까지 66億 Kwh를 發電하였으며 꾸준히 發展改善되어 온 BWR 의 設計에 이바지하여 왔다. 第1號機와는 10年의 間隔을 둔 第2號와 第3號機의 建設工事が 한창 進行中이다. 이는 800 Mw의 BWR 2基로서 各各 69年과 70년에 竣工計劃으로 工事に 指率을 加하고 있다. 建設費는 1號機가 Kw 當 258 弗이었던 것에 比하여 2, 3號機는 110弗 程度로 될 것으로 보고 있으며 原子爐 自體에 있어서 約 20%의 부피 增加로 4倍의 出力을 낼 수 있어 10年間에 達成한 技術의 進展을 알 수 있다. 1號機는 蒸汽流가 二重싸이클이었으나 2, 3號機는 直接싸이클을 採用하고 있다. 또한 Commonwealth 社는 70年 以後 800 Mw 以上級의 原子力發電所를 每年 1~2基씩 建設할 計劃이다. 이는 原子力發電이 이미 技術的으로나 經濟的으로 疑心할 餘地없이 實證된 發電方式이라는 山 證據라고 할 수 있다.

× × ×

6年만에 단난 親友의 引導로 Chicago 한복판에 우뚝 솟은 Prudential 빌딩의 觀望臺에 올라가 밤의 Chicago를 내려다 보았다. 이 建物은 41層, 높이 600피트이고 TV의 送信안테나까지 솟으면 높이가 925피트나 되며 유리窓들이 縱軸을 中心으로 하여 回轉되게 設計되어 있어서 밖에 매달리지

얇고도 内部에서 유리窓을 뚫을 수 있는 것이 特色이다. 北쪽과 東쪽은 Michigan 湖이어서 아무것도 보이지 않으나 西쪽과 南쪽은 地平線 멀리까지 불빛이 휘황찬란하다. 自動車 헤드라이트와 테일라이트로 白赤이 宛然한 Michigan 街道는 南北으로 끝없이 뻗어 있어 沿道の 摩天樓들과 함께 一大 壯觀을 이루고 있다.

이곳을 떠나 뒷골목 探訪에 나섰다. 가냘픈 히리의 女人이 다리를 번쩍 들었다 내렸다 하는 요란스러운 네온사인 看板을 鑑賞하며 거닐다가 "Topless, Bottomless" 文字에 이끌리어 바아의 도어를 밀고 들어선다. 어둡침침한 照明에 밤배煙氣가 자욱한데 이왕이면 하고 쇼瓣臺 바로 앞의 테이블에 바삭 닥아 앉는다. 비키니 스타일의 水泳服차림 아가씨가 템포가 빠른 攄즈에 맞추어 몸을 흔들고 있다. 자리에 앉기가 무섭게 술 두잔씩 날라다 앵긴다. 入場料가 없는 代身 最少 두잔은 들어야 한다는 것이다. 마시지 않고 훑으면서 술잔이 빌 때까지 버티어 보았으나 期待하였던 bottomless 커녕 topless도 없었다.

× × ×

Washington 近郊의 German Town에 자리잡고 있는 美國原子力委員會를 訪問하여 增殖爐開發現況, 우라늄濃縮에 關한 核燃料政策, 原子爐의 設置許可基準, 安全分析問題 등을 中心으로 하여 討議하였다. 特히 原子爐設置許可部長으로 있는 Dr. Morris는 지난 여름 來韓하여 우리나라 原子力發電所 敷地로 豫定되어 있는 月內里 地點을 踏査한 바도 있어 善面이므로 業務에 바쁜 時間을 우리 一行을 爲하여 많이 割愛하여 주었다.

Washington에서의 任務를 마치고 New York으로 날라서 比較의 값이 싸서 東洋人들이 많이 모인다는 호텔·파리에 들었다.

New York에 머무르는 동안 GE社, WH社, CE社, B&W社 등 原子爐의 主要 製作會社들을 巡訪하여 그 會社 技術者들과 討議하였다. B&W 技術者들은 Virginia에 있는 工場으로부터 New York까지 飛來하여 우리가 알고자하는 事項에 對하여 說明하여 주었는데 이 中에는 過去 韓電에서 勤務한 바 있는 朴容珉氏가 核燃料部門의 擔當 技術者로 參席하고 있었다.

× × ×

Indian Point 原子力發電所

WH社의 Dyktor氏가 運轉하는 自動車로 New York市 北方 25마일의 Hudson 江畔에 位置하고 있는 Indian Point 發電所를 見學하였다. 發電所로 가는 길은 우거진 숲과 아늑한 田園이 엇갈리는 사이로 고불고불 좁은 길이 꿈틀거리고 있어 東部特有의 鄉土美를 즐길 수 있었다.

New York市를 供給區域으로 차지하고 있는 Consolidated Edison社가 USAEC의 一部援助를 받고 建設한 出力 255 Mw의 第1號機는 B&W社 製作의 PWR로서 1962年 9月 16日 最初의 送電을 開始하였다. 이 發電所는 第1爐心에 沸騰水燃料을 使用한 것과 別途의 重油燃燒過熱器로 蒸汽條件을 改善하고 있는 點이 特徵이다. 1號機에 隣接하여 出力 873 Mw의 WH設計인 PWR를 第2號機로 建設中에 있는데 竣工目標은 69年이고 建設費는 Kw當 110弗 程度라고 한다.

發電所 건너면 Hudson江에 第2次 世界大戰中 使用하였던 古艦船들이 數량이 放置되어 있다. 訪問客의 눈에는 大戰中 勇猛을 떨쳤을 이 바다의 獅子들이 戰後 誕生된 原子力發電所와 桴 對照的으로 보였으며 過去의 全盛期를 反顧나 하고 있는듯 애처롭게 느껴지지만 한다.

Oyster Creek 原子力發電所

날씨는 맑게 개였으나 바람이 불고 살을 에이듯이 몹시 추운 날. GE社의 Todd氏와 同行하여 New York市에서 南方으로 90마일의 距離에 있는 Oyster Creek 發電所 建設現場을 見學하였다. Jersey Central 電力會社와 GE間에 全發電設備를 turnkey(都給)契約으로 建設하고 있는 單純싸이클 沸騰水型(BWR) 原子力發電所로서 保證出力은 515 Mw이나 같은 原子爐로서 640 Mw 以上으로 出力上昇이 可能視되어 原子爐 以外の 機器는 모두 이 出力에 맞추어 設計되고 있다. 推定 建設費는 6,650萬弗로 Kw當 104弗이어서 이제까지의 어느 發電所보다도 低廉하며 發電原價도 Kw當 4 mills 以下로 내려갈 것이 豫想되어 火力發電과의 競爭에서 原子力發電이 優位로 올라선 嚆矢로 삼고 있다.

우리 一行이 訪問하였을 때에는 reactor vessel은 設置 完了되어 内部의 爐心裝填作業이 進行中이었으나 그 後에 들은 이야기로는 reactor vessel에 龜

열이 발견되어 이의 修理를 爲하여 工程이 遲延되어 67年末 竣工豫定이 68年末로 延期되었다고 한다. 한편 GE社는 이 工事에서 밀렸다고 하며 앞으로 美國內의 建設工事에서는 turnkey 契約은 하지 않는다고 會社政策으로 發表하였다.

× × ×

Pittsburg 에 있는 WH社의 原子力部를 訪問하여 同社에서 開發하고 있는 PWR의 特長에 對하여 技術者들과 討議하고 核燃料의 成形加工工場을 求索하였다. 이곳에서 美國에 留學하여 原子力를 專攻한 林 博士를 맞았다. 現在 Spain에 建設중인 Zorita 發電所의 爐心設計에 參與하였다고 한다. 有能한 우리 僑胞들이 原子力分野에서 많은 活躍을 하고 있는데 對하여 마음든든함을 느꼈다.

이곳에서 우리 調査團은 돌로 갈라져서 原子力廳 本들은 歸國 길에 오르고 韓電廳만이 New York州 北端 Ontario 湖岸에 位置한 Rochester 市로 向하였다. 航空機의 中間寄港地인 Buffalo 上空에 오니 이 一帶에 暴風雪이 掩襲하여 空港을 閉鎖하였으므로 Niagara 空港에 臨時 着陸하여 Buffalo 손님은 여기서 全部 내렸고 機內에는 10餘名の 乘客만 남게 되었다. 窓 밖을 내다보니 數미터 前方이 안보일 程度로 굉장한 눈보라가 휘몰아치고 滑走路도 눈에 덮여 있다. 이러한 狀況에서도 기어코 離陸하려는 지 궁금하였으며 슬그머니怯마져 갔으나 방향맞은 생각인 것같이 서로 입밖에 내지를 얹는 눈치였다. 約 1時間 滯留하다가 離陸하였는데 無事하기만을 마음속으로 빌고 있었다. 目的地인 Rochester에 到着하고 나니 乘客 一行은 異口同聲으로 "Excellent pilot!"란 讚詞를 아끼지 않았다.

Ginna 原子力發電所

Rochester 市 東쪽 16마일인 Brookwood에 位置한 Ginna 原子力發電所는 Rochester 電力會社의 前任社長이며 現在 隱退하여 會長을 맡고 있는 R. E. Ginna 氏의 功勞를 記念하기 爲하여 命名된 發電所로 65年 9월에 着工, 69年 6月 竣工 豫定으로 建設에 拍車를 加하고 있다. 保證出力 470 Mw의 PWR로서 現在 原子爐格納設備 內部라이닝을 끝내고 鐵筋콘크리트打設作業中이다. 現場에는 蒸汽發生器가 到着되어 있었고 Ontario湖岸에서 船便으로 到着한 무게가 220톤이나 되는 原子爐壓力容器的 揚陸作業을 하고 있었다. 寫眞을 찍으려고 다가섰더니 現

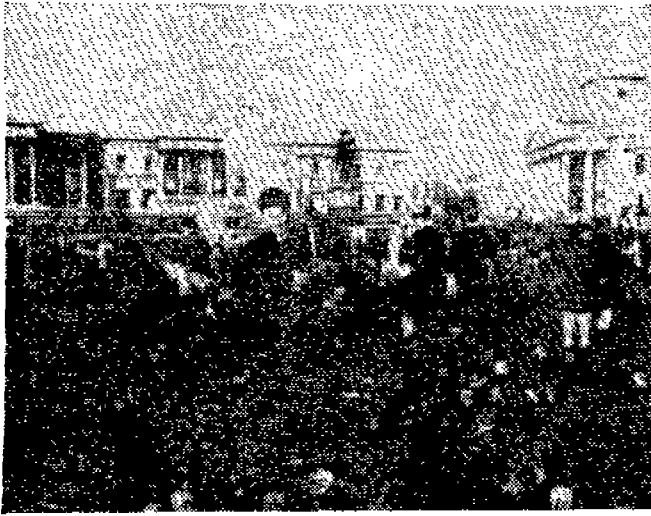
場安全責任者가 좋아와서 制止하며 安全鐵帽을 쓰고 接近하라고 야단이다. 人命을 貴하게 생각하는 나라이어서 그런지 安全對策도 徹底하다. Rochester 電力會社에서는 Doud 副社長이 直接 案内하여 주었고 湖水가 바라다보이는 別莊村의 雅淡한 高級食堂에서 建設所長과 主任技術者도 同席한 點心을 待接하는 等 分에 넘치는 好意를 베풀어 주었다.

一般 來訪者를 爲한 information center는 새로운 에너지源에 對한 公衆의 理解를 돕고 協調를 얻기 爲한 것으로 美國內의 모든 原子力發電所는 最少 25萬弗 以上の 經費를 들여 information center를 마련하고 있으나 그중 이 發電所의 것은 最高級에 屬할 것 같다. 모든 調整을 自動으로 할 수 있는 映寫設備가 完備되고 100名の 人員을 收容할 수 있는 講堂이 있고 原子力發電의 基礎常識을 알기 쉽게 理解할 수 있도록 된 展示物을 마련하여 스윗치만 누르면 錄音된 테이프로 說明을 들으면서 볼 수 있게 되어 있고 展望臺에 나가면 다리가 固定된 望遠鏡으로 發電所를 바라다볼 수 있게 되어 있다. 男子들, 아가씨 한사람이 固定 配置되어 손님接待에 바쁘게 應하고 있다. 國民學校 兒童으로부터 7旬 齡은 老人에 이르기까지 每日 200名 以上の 觀光客이 殺到하고 있다고 즐거운 悲鳴이다.

× × ×

25日間의 滯美日程을 마치고 大西洋을 건너 날이 밝으면서 London 國際空港에 到着하였다. 上空에서 내려다본 英國의 風土는 푸른 牧場이 눈에 띄어 緯度上으로 滿州 北端에 該當된다는 事實을 알게 한다. 海洋國家인 英國의 겨울은 暖流의 影響으로 매서운 추위는 없으나 恒常 안개가 끼이고 어둡썩썩한데다가 해가 빨리 떨어져 낮의 길이가 얼마 되지 않는다. 古色蒼然한 建物들은 有名한 London의 smog로 陰沈하게 잠겨 있었으나 그것이 오히려 莊重한 맛을 북돋아주고 있다. 만나는 英國人마다 날씨가 第一 나쁠 때에 와서 안되었다고 하며 觀光지존인 5월에 다시 한번 들러서 빛나는 太陽을 보도록 하라는 人事말들을 한다.

生前 처음 타보는 London 名物인 double-deck bus(2層버스)로 空港서 市內까지 들어와서 Victoria 停車場 近處의 호텔에 投宿하였다. 英國原子力公社(UKAEA)가 미리 짜 놓은 日程에 따라 Risley, Calderbridge, Windscale, Dungeness 等地를 訪問하였다.



London 의 Trafalgar 廣場에 선 筆者.

Calder Hall 原子力發電所

英國原子力公社 原子爐開發部 技術者인 Grey 氏의 案內로 英國 北西部 海岸에 位置한 Calder Hall 發電所를 訪問하였다. 이곳은 英國原子力公社의 原子力開發 center 中의 하나로서 Calder Hall 發電所, 使用済燃料再處理工場, 改良型가스冷却爐의 原型인 Windscale ARG 等 廣大한 敷地에 여러가지 施設들이 널리 퍼져 있다. 二次大戰中 獨逸軍의 V-2 攻擊을 于先 避할 수 있었다는 點에서 僻地인 이곳이 原子力의 研究開發地點으로 選定되었다고 한다. 묘사이는 外國人에게 까지도 公開하고 있지만 構內에서의 寫眞撮影은 아직 禁止하고 있어서 正門에서 訪問者 鬻지를 받을 때에 카메라를 保管시키도록 하고 있다.

Calder Hall 發電所는 正味電氣出力이 40 Mw인 天然우라늄黑鉛減速炭酸가스冷却爐 4臺로 1956年 8月부터 1959年 3月까지 順次的으로 竣工되었다. 이 爐는 原子彈의 原料인 플루토늄의 生産이 主目的이었고 電力生産은 副次的인 것이었으며 後續의 商業用 發電所의 設計 및 建設에 이바지한 바 크다. 英國原子力公社는 300名의 技術者들이 每年 5 百萬파운드의 研究費를 投入하여 改良型가스冷却爐 (AGR)의 開發에 沒頭하고 있다고 한다.

Dungeness 原子力發電所

英國 東南端 Kent 地方에 位置하고 있는 Dungeness 發電所는 1965年에 竣工되어 稼動

中인 A 發電所와 現在 建設中인 B 發電所로 되어 있다. 둘다 모두 中央電力廳 (CEGB)이 發注한 發電所로서 A 發電所는 出力이 550 Mw인 Magnox 爐 2臺이며 天然우라늄을 燃料로 使用한다. B 發電所는 1965年 施行한 入札에서 美國의 輕水爐를 물리치고 決定된 AGR이며 出力 600 Mw 2臺로 70年과 71年에 各 1臺씩 竣工할 豫定으로 있다. 이 發電所에서 처음으로 改良型가스 冷却爐(ARG)를 採用하였으며 Magnox爐에 比하여 技術的으로 相當히 改良되어 建設費의 低廉과 發電原價의 低下를 企圖하고 있다. B 發電所는 A 發電所에 比하여 建設單價에서 23%, 發電原價는 30% 가량 싸질 것으로 期待된다.

× × ×

英國에서의 訪問스케줄을 모두 끝내고 목은 傳統을 자랑하는 외교집 紳士의 端正한 옷차림과 脚線美를 자랑하는 아가씨들의 무릎위 10 cm 미니차림이 共存하는 나라, 온 世界에 狂風을 불려일으켰던 비틀즈의 나라를 뒤로 하고 一路 東쪽을 向하여 歸國길을 催促하였다.

原 稿 募 集

第 12號의 原稿를 募集합니다.

- 業體·團體 消息 ○ 研究事項
- 評論·提言 ○ 隨筆·紀行

枚 數 : 制限 없음 (但 橫書)

마 감 : 1968年 6月 30日

送付處 : 大韓電氣協會 事務局

備 考 : 掲載分 稿料贈呈