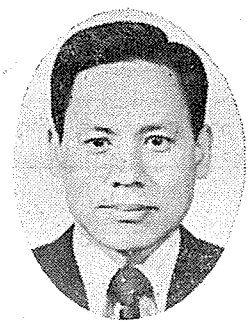
英國의 水質環境

視察記

李 瑞 來
〈理博·韓國原子力研究所 環境化學研究室長·韓國食品科學會理事長〉



□… 本人은 1978년 4월초 비엔나에서 개…□
□…최된 FAO/IAEA주최 研究調整會議(放…□
□…射性 追跡子에 의한 殘留農藥研究)에…□
□…참석한 후 歸路에 英國을 방문하여 環…□
□…境 특히 水質管理분야의 行政當局, 研…□
□…究機關 및 産業界를 視察한 바 있어 이…□
□…에서 얻은 資料를 紹介하고자 한다. …□

1. 環境省 (Department of Environment, DOE)

DOE는 런던 Centre Tower에 자리잡고 있는 英國政府의 한 部處로서 England내의 人間環境과 관련된 모든 機能을 掌握하며 Scotland' Wales 및 N. Ireland에 대해서는 어떤 제한된 機能만을 가진다. DOE가 관장하고 있는 업무의 내용은 다음과 같다.

ㄱ) 土地 利用計劃
ㄴ) 地域計劃 및 都市環境의 개선
ㄷ) 古蹟 및 歷史的 建物의 보호
ㄹ) 環境公害 防止
ㅁ) 住宅計劃, 新生都市의 개발 및 建設業의 지원
ㅂ) 政府 및 公共단체의 基本施設(건물, 부지 등)의 유지

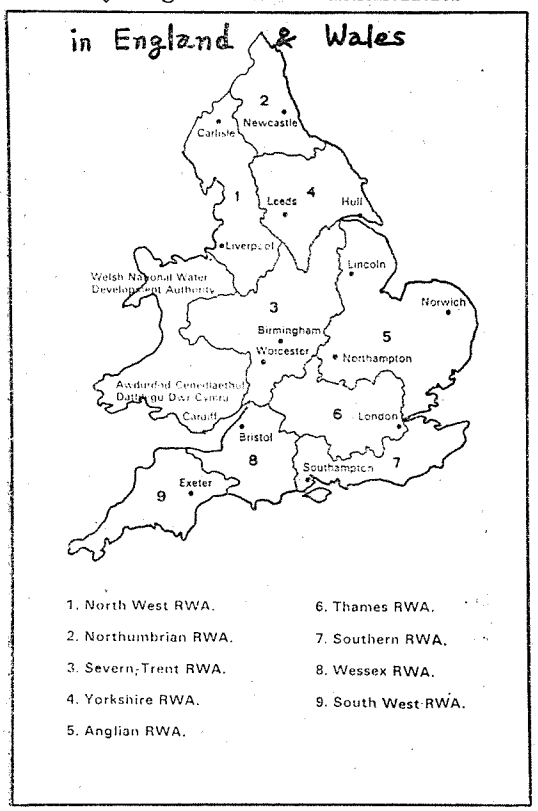
DOE에 방문시는 Overseas Visitors' Office의 안내로 Water Engineering Directorate를 찾아가 DOE의 役割, 영국에서의 水質管理體制, 廢水處理문제 등을 소개받았다. 영국에서는 水資源 및 水質管理를 위해 1973년 Water Act에 근거하여 行政區域과는 별도로 水資源管理廳(Water Authority)을 두고 있으며 England 및 Wales지역에는 그림과 같이 10개의 水資源管理區域이 설정되고 있다. (그림참조)

2. 테임즈江 水資源管理廳 (Thames Water Authority)

本廳은 매일 10억갤론 이상의 물을 사용하는 Thames江 및 Lee 江 流域의 水資源 및 水質管理를 책임지고 있는 기관으로서 런던市內 Broadway Bldg에 위치하고 있는 Metropolitan Public Health Division에 있으며 영국의 10개 水資源管理廳중에서 그 규모가 가장 크다.

本 管理廳은 관리면적 5,000평방마일, 런던 800만 人口를 포함한 1,200만 人口에 대하여 水資源, 用水供給, 下水道, 下水처리, 公害防止, 土地排水, 洪水대책, 水産養殖, 休息用 河川, 湖水의 管理에 대한 책임을 지며 1974년 4월 1일 200여개의 機關이 가지고 있던 任務를 引受

◇ Regional Water Authorities



받은 것이다.

本 設理廳이 집행한 1976/77년도 예산을 보면 2억 9천만파운드 (韓貨 2,600억원 상당)이었고 그 산하에 9局이 있다. 또한 60개의 淨水場을 통하여 1일 7억갤론의 상수도를 공급하고 3억갤론의 공업용수를 직접 取水하고 있으며 470개의 下水處理場을 통하여 1일 9.4억 갤론의 下水를 처리한다.

本人은 테임즈江 水資源管理廳의 설명을 듣고 곧 런던 郊外 Middlesex에 있는 Mogden 下水處理場으로 안내를 받아 現場을 견학하였다. 본 처리장은 1936년 설치된 후 현재까지 30여년간이나 운전되어 왔으며 150만 人口에 대한 처리능력을 가지고 있다.

Mogden 下水處理場에서는 1일 1억갤론의 家庭下水 및 工場廢水를 받아 screening-grit removal-sedimentation-biological treatment(活性汚泥法)—final settlement-sludge digestion-sludge disposal의 공정을 거쳐 깨끗한 물로 排出한다.

현재 국내에서 가동하기 시작한 청계천 下水處理場과의 차이는 汚泥(sludge)의 처리과정으로 Zimpro법이 아니고 消化法을 쓰고 있다는 것이다. 즉 消化法에 의해서 발생되는 개스는 1일 6만m^3로서 年間 50만파운드(4억 5천만원)의 燃料費가 절약되는 셈이다. 이때 副生되는 消化스럿지는 85%가 lagoon으로 보내져 脫水된 후 土壤改良劑로 사용되며 15%는 기계적으로 건조되어 土壤改良劑로서 "Morganic"이란 商品名으로 판매되고 있다.

3. 水質硏究센타(Water Research Centre, WRC)

WRC는 1974년 영국내의 水資源管理廳 및 産業界가 필요로 하는 연구를 수행하기 위하여 個人會社로 설립되었으며 회원들의 회비에 의하여 유지되고 있다. 그리하여 水資源 供給에 관한 연구는 Modmenham Lab.에서 廢水處理技術에 대해서는 Stevenage에서 수행하고 있다.

Stevenage Lab.는 본래 Government Water Pollution Research Lab로서 1927년 설립되었다가 1954년 현재의 위치인 Stevenage(런던 북쪽 40km)로 옮겼다. 직원은 약 250명으로서 水質硏究에 필요한 실험실, 도서실, 공작실 및 pilot 규모의 시설이 구비되어 있고 실험실에서 都市下水를 직접 받아들일 수도 있다. 시설의 주요한 것을 보면 다음과 같다.

ㄱ) 각종 현대식 分析機器
ㄴ) 放射性 追跡子技術을 대규모로 사용할 수 있는 特殊施設
ㄷ) 微生物學 및 生化學 실험실
ㄹ) 8개의 大型 pilot-plant 실험실
ㅁ) 전자계산실, 水質調査用 船舶등

WRC는 물과 관련된 基礎 및 應用硏究를 종합적으로 수행하는 硏究機關으로서 약 500명의 직원을 가진다. 1976/77년도에 사용한 年間硏究費는 494만파운드(45억원)로서 그 財源을 보면 共同硏究 62%, 受託硏究 23%, DOE補助 15%이었다. WRC는 이와같이 좋은 施設로 오랜기간 硏究를 蓄積함으로써 현재는 政府의 水質

管理當局, 産業界 그리고 學界에 대하여 資料를 제공하고 技術諮問에 응하고 있으며 필요에 따라 共同研究나 受託研究를 자신있게 수행해나감을 볼때 배울 바가 많다고 생각하였다.

4. 高級廢水處理 示範施設 (Coleshill Advanced Wastewater Treatment lant)

1969년 DOE의 Directorate General of Water Engineering에 開發部가 생기면서 廢水處理技術에 대한 研究開發費가 支給되었다. 그러나 旣存의 廢水處理施設에는 대규모의 실험을 수행하기에 적합한 餘裕施設이나 融通性이 缺如되어 있었으며 大規模의 開發研究를 수행하기 위한 示範施設이 産業界로 부터 要請되었다. 다른 한편 NATO국가들은 環境改善을 위한 研究開發을 促求하는 움직임도 있고 하여 英國政府는 1972년 DGWE로 하여금 物理·化學的 處理工程의 研究에 적합한 高級廢水處理 示範施設을 Birmingham 近郊의 Coleshill에 建設하기에 이르러 1975년부터 稼動하기 시작하였다.

示範施設의 특징은 相異한 處理工程을 신속하고 용이하게 同時比較를 할 수 있도록 하기 위하여

ㄱ) 高架臺(gantry) 양편으로 平行으로 흐르는 廢水供給管

ㄴ) 廢水供給管의 어느 편이라도 任意의 순서로 연결할 수 있는 移動式 處理工程單位의 두가지 基本槪念을 가지고 設計되었다.

이 시설에 공급되는 下水는 Colhill 下水處理場(dry weather flow 55, 000m³/day)에 들어가는 두개의 下水道(하나는 新住宅地域의 下水이고 다른 하나는 舊住宅地域 및 工業開發地域의 下水)에서 誘導되며 流量은 正常的인 dwf 454m³/day의 0.3~3배의 범위에서 임의로 조정할 수 있다.

移動式 處理工程單位로서는 chemical flash-mixing tank, chemical flocculation tank, settling tank' recarbonation tank, surface aeration tank, high-rate biological filter, screw pumping unit, multi-media filter, granular activated-carbou column, consolidation tank, picket-fence thickener등이 있고 이외에도 각종 固定施設이 설치되어 있다.

本施設의 固定資産은 약 2백만파운드이고 年間 運營費는 약 10만파운드로서 현재까지 모든 경비는 DOE가 부담하여 왔다. 本施設은 NATO국으로 구성된 Committee on the Challenges of Modern Society (CCMS)의 UK AWT Committee에 의하여 운영되고 있다. 이 委員會는 將來計劃, 經濟分析, 施設, 作業規模등을 계획하고 그 결과를 年2回 定期的으로 발표하고 있다.

本人은 Plant Manager의 안내로 設立經緯, 運營方針 및 施設에 대한 설명을 들은 후 모든 시설을 샅샅이 볼 수 있는 기회를 가질 수 있었다. 영국에서는 廢水處理에 대한 경험을 수십년 전부터 가지고 있는데도 불구하고 이와같이 훌륭한 Pilot plant를 새로 設置, 運營하며 廢水處理의 改善을 위한 研究努力을 傾注하고 있음을 볼 때 先進國이 된 要因을 看破할 수 있었다.

5. 國立化學研究所 (Laboratory of the Government Chemist)

본 研究所는 工業省산하 工業研究機關의 하나로서 런던市內에 있으며 主要機能은 다음의 세가지이다.

ㄱ) 政府가 요구하는 종합적 分析業務

ㄴ) 政府에 대하여 分析 및 化學的 문제에 대한 諮問

ㄷ) 公衆과 관련된 分析方法의 開發研究

본 연구소가 취급하는 실험실 업무의 많은 것은 國庫歲入의 보호 및 環境衛生과 관련된 것이며 法的 문제가 되었을 때 公定分析者의 役割을 한다.

이곳에는 所長밑에 環境化學分野 副所長과 研究管理분야 副所長이 있으며 行政室이 直屬되어 있다. 環境化學분야에는 ① General Chemical Services ② Food & Nutrition ③ Agricultural Materials ④ Air, Water & Radiochemistry ⑤ Health Services의 5부가 있고 研究管理분야

에는 3부와 計劃, 出版 담당이 속하고 있다.

본인은 특히 Agricultural Materials Division을 찾아 영국에서의 殘留農藥 調査 및 規制문제에 대하여 논의하였다. 본 연구소에서는 수년전 殘留農藥 및 水銀이 문제시됨에 따라 영국에서는 최초로 1969년부터 有機鹽素劑에 대한 Total diet study를 실시하여 殘留農藥 規制를 위한 基礎資料를 제공한 바 있으며 水產物중 水銀殘留量을 조사하여 食品汚染 調査計劃(Food contamination monitoring program)을 수립하는데 공헌한 바 매우 크다.

6. ICI會社 Brixham研究所

본 研究所는 영국내 유수 化學工業會社인 Imperial Chemical Industries Ltd 그룹내에서 環境分野機關의 하나로서 自體會社의 문제뿐만 아니라 기타 產業界, 技術相談所 및 地方自治團體에 대하여도 契約베이스로 諮問 및 用役에 응하고 있다. 특히 지난 20여년간은 廢水處理 및 水質環境과 관련된 多分野間의 종합적인 研究를 수행한 경험에 의하여 한 研究所안에 水質公害문제의 해결에 필요한 모든 施設과 專門家를 가지고 있으며 업무의 내용을 보면 다음과 같다.

ㄱ) 廢水의 處理 및 處理水의 再活用
ㄴ) 處理水의 自然水로의 放出
ㄷ) 化學製品의 環境影響評價
ㄹ) 生物學的 檢定施設
ㅁ) 分析支援 및 敷地選定 調査

본인은 이 研究所 Senior Project Officer의 안내로 사업개요와 연구시설을 견학하였다. 특히 農藥과 같은 毒性물질의 개발에 따라 수행되는 毒性實驗 및 評價方法에 대한 토의를 하였으며 環境影響에 미치는 評價를 科學的으로 수행하고 있음을 볼 수 있었다.

7. 視察 所感

본 視察計劃은 韓·英技術協力에 따라 來韓한 바 있었던 英國 Environmental Control Consultancy Services Ltd의 理事이신 M.W. Askew 氏가 英國政府에 추천함으로써 駐韓英國大使館 및 英國 Central Office of Information의 주선에 따라 訪問日程 및 案內計劃이 세밀하게 짜여졌으며 제한된 기간내에 커다란 成果를 거두었다고 생각된다.

訪問計劃을 보면 英國의 環境管理문제를 잘 파악할 수 있도록 行政當局, 公共研究所, 企業研究所 및 產業界를 골고루 보여주었으며 兩國間의 技術協力이 이와같이 이루어지는 것이라 생각하니 마음이 흐뭇하였다.

英國은 水質管理 및 廢水處理技術에 있어서 풍부한 研究結果와 오랜 經驗을 축적하고 있는 대표적인 국가로 알려져 있다. 협소한 國土안에서 工業의 발전에 따른 廢水放出, 人口증가 및 都市化에 따른 下水 및 用水의 증가 이에 따른 水質汚染은 나날이 심각해져서 Thames江이 죽음에 도달하였고 이를 회복시키기 위하여 막대한 經費와 오랜 時間을 소비하여 기어코 Thames江을 疎生시켰음은 세계적으로 잘 알려진 사실이다.

최근 우리나라는 重化學工業의 推進과 人口增加에 따라 環境汚染이 惡化되고 있는데 先進國에서 개발된 技術과 겪어온 經驗을 効率的으로 받아들이는 것이 科學技術者의 任務라 할 수 있다.

따라서 長期的인 眼目으로 環境科學분야의 研究者 養成, 研究施設의 擴充 그리고 研究業績을 축적시킴으로써 앞으로 招來될 環境公害를 未然에 防止할 수 있도록 政策的인 配慮가 있을 것을 當局에 간절히 바랄 뿐이다.