日本 同位元素會議 參加記

朴 益 洙
〈韓國放射性同位元素協會 會長〉

1 지난 9월2일부터 4일까지 3일간 東京都 産經會館에서 日本原子力産業會議主催, 日本아이소토프協會와 日本原子力學會 後援으로 「生活과 産業分野에서의 放射線利用」이라는 主題下에 第17次 放射線綜合會議가 개최되었다.

5백여명이나 모인 國內 年例學術會議이기는 하지만 國際原子力機構(IAEA)를 위시하여 미국, 프랑스, 카나다, 中共, 벨기에, 인도네시아, 싱가폴 등에서 참석하여 국제회의의 분위기를 이루었다. 우리나라에서는 필자와, 放射線食品照射工場을 추진하고 있는 隆榮物産(株) 白榮洙社長을 보았을뿐 다른 사람은 보지 못했다.

첫날 오전에는 特別講演會가 있었고, 오후에는 「生活에 있어서의 放射線」이라는 題目으로 패널디스커션이 있었다. 그리고 다음 2일간은 Hall-A, Hall-B로 나누어 주로 Hall-A에서는 放射線의 醫學的·産業的 利用研究에 관한 것, Hall-B에서는 이것의 利用機器와 技術에 관한 것에 대하여 發表되었다. 이 분야에 專門家가 아닌 나로서는 상세한 설명을 할 수 없으나, 이 회의에 있어서의 대체적인 흐름을 다음에 요약해 설명하기로 한다.

2 特別講演에는 國際原子力機構의 자이베르스도르프研究所 所長인 C.B.G. TAYIOR氏가 「放射性同位元素－現狀과 展望」, 中共同位元素公社 應用部長인 周永田女史가 「CHINA에 있어서의 放射性同位元素 및 放射線의 現況과 展望」, 카나다 브리디슈· 컬롬비아大學의 G. B. 굿드맨教授의 「TRIUMF에 있어서의 파이中間子의 臨床面에서 본 放射線生物學研究」, 스웨덴 放射線防護國立研究所의 所長인 BENGTSSON氏의 「線量當量의 決定에 관한 ICRU와 ICRP의 觀告案에 대하여」라는 講演이 있었다.

먼저 테일러所長은 「放射能에 관한 연구를 하게 된 것은 1930년 후부터이며, 1933년에 人工放射性物質이 발견되었어도 필요한 核種을 마음대로 얻을 수 없었기 때문에 연구에 큰 도움을 주지 못하였으며, 이것이 原子爐의 개발 이용과 더불어 그 상황은 극적으로 변하여 1940년대 후반에는 RI생산이 매우 풍부하여졌다」고 옛날을 회고하고, 「RI를 최초 生化學에 이용하였던 바 이것은 顯微鏡의 발명과 같은 획기적인 것이었다. 또 醫學에 있어서는 요오드131에 의한 甲狀腺診斷이나 血液循環같은 비교적 쉬운 분야에서 이용하였고 放射線療法, 즉 癌治療法에 있어서는 코발트60이나 세슘137을 사용함으로서 현저한 발전을 보게 되었다. 그리고 産業分野에 있어서의 RI는 測定 및 追跡으로 사용하여 큰 성과를 거두었다. 특히, 방사선이용의 새로운 비약은 1950년 후반에 나타난 工業프로세스용의 照射施設이며 1960년대초에 시작된 방사선에 의한 殺菌技術은 방사선산업이용에 있어서의 새로운 경지를 열어 지금에 있어서도 계속 큰 발전을 보이고 있다」고 설명했다.

그리고「장래에 있어서 가장 활발한 성장이 기대되는 것은 放射性化學藥品의 細胞生物學 및 바이오테크놀로지에의 이용이다. 라이프·사이언스의 새로운 論文의 70%, 바이오테크놀로지 및 生物學연구의 90%는 RI를 사용한 연구방법을 택하고 있고 이것은 장래에 있어서도 증대할 것이라 전망하고 있다」고 하고,「放射線프로세스에서는 放射線架橋, 表面코팅加工, 放射線殺菌, 食品照射 등의 이용은 그 線源需要面에서 볼때 年10~20%의 伸長을 보일 것이며, 醫療器具의 放射線殺菌은 장래에 더욱 신장될 것이며, 미국에 있어서의 1回用 醫療器具의 40%는 방사선살균을 하고 있고 5년이내에 이것은 80%에 달할 것이라 예상하고 있다. 食品照射도 발전할 가능성이 있으나 食品業界는 아직 회의적인 태도로 소극적이기는 하나 시간적인 문제로 본다」고 하였다.

한편「RI수송과 처분의 규제문제에 있어서는 IAEA에서 만든 輸送規則을 각국이 거의 통일적으로 활용하고 있으나, 몇 국가와 航空會社가 獨自의 규제를 고집하고 있으므로 이렇게 되면 그만큼 세계적인 安全規制가 어렵게 된다고 생각하며, 폐기물처분에 있어서도 과도의 규제가 비생산적인 요인을 만들고 있어 이에 대한 연구노력이 더욱 필요하다」고 강조했다.

中共의 周女史의 特別講演을 未知의 強大國 中共에 있어서의 放射線利用에 관한 연설 이었기 때문에 더욱 모든 사람들의 호기심과 관심을 끌었다.

「CHINA에 있어서의 RI生産 및 利用은 약30년전에서 부터 시작하였으며, 原子力工業省의 감독밑에 현재 20개의 생산기관에서 700여종의 RI생산을 하고 있고, 2,000명이상의 RI利用者가 있다」고 말하고 10億人口의 中共으로 볼 때에 이러한 숫자는 결코 많은 것이 아니라고 겸손해 했다. 그리고「농업이용에 있어서는 放射線에 의한 突然變異로 70종의 新種을 얻어 약 93,000平方미터의 農地에서 栽培하고 있다」「醫學分野에 있어서는 1956년부터 시작된 이래, 診療에 널리 이용하고 있고, 1978년 처음 감마카메라를 國産化하여 현재 15臺를 가동중에 있다. 放射線醫藥品을 이용하는 醫療機關은 약 800개소에 달하며 技術者는 4,000명 정도이고, 요오드131에 의하여 1958년이래 5만例이상의 甲狀腺肥大症과 100件의 甲狀腺癌을 치료하였다」고 설명했다.

「産業利用에 있어서는 현재 2,000개이상의 放射線計測器를 만들어 産業의 自動制御에 활발히 이용하고 있고, 非破壞檢査用 이리듐192를 線源으로한 감마·라디오그래픽機器를 개발한후 현재 코발트60을 線源으로한 동종의 機器를 개발중에 있다. 또 감마線砂量計를 개발하여 黃河本流의 砂量을 측정하여 洪水豫防에 크게 기여하고 있고, 追跡技術은 댐의 결함이나 貯水의 누수를 발견하는데 이용하기도 하고 있다」고 말했다.

한편「CHINA에 있어서의 食品照射研究는 1950년대 후반에 시작하였으며, 특히 食品保存研究에 주력하여 果實, 野菜, 鷄卵, 穀物, 魚類, 肉類 등에 대하여 좋은 결과가 진행되고 있다. 이러한 食品照射研究는 農業, 公衆保健, 商業, 原子力工業 등 여러 관계기관과의 협력에서 행해지고 있으며, 1980년대초에 衛生部에 安全性과 規制·立法을 위하여 專門家委員會를 설치하여 1984년도에 감자, 양파, 마늘, 쌀, 송이버섯, 땅콩에 대한 衛生基準을 허가한바 있다. 그리고 1986년4월 CHINA에서 食品照射에 관한 地域세미나를 개최하게 되었는 바, 이것에 의하여 이에 대한 企業化가 한층 촉진될 것이 예상되고 있다」고 말하고「CHINA同位元素公社는 1983년도 설립되었고, IAEA와 RCA에 正式加入하여 앞으로 地域內의 여러나라와의 관계를 더욱 긴밀하게 하여 나갈 계획이다」라고 끝을 맺었다.

3 첫날 午後에 개최된 「生活에 있어서의 放射線」이란 主題에 대한 패널디스커션에 있어서는 주로 ① 생활에 있어서의 방사선은 어떻게 이용되고 있으며, ② 학교교육에서 방사선에 대하여 어떻게 설명하고 있고, ③ 또 教師의 認識이 어떠한 것인가 하는 것 등의 내용이었다.

원래 일본은 1954년8월에 廣島와 長崎에 原爆投下되어 放射線에 의한 慘狀을 경험했고, 1956년에 다시 비기니原爆實驗被害事件을 당하여 방사선에 대한 노이로제가 고조되었다. 이러한 原子力에 대한 사회적 불안은 아직도 계속되고 있어 法律上 放射線物質에 대한 規制와 監督을 엄격하게 하고 있으나, 일본에 있어서의 방사선물질의 이용은 이러한 法規制의 領域 밖에서 日常生活에 사용하고 있는 경우가 많다. 즉, 時計 등의 夜光塗料, 煙感知器, 라듐, 토륨을 이용한 義齒, 陶磁器, 釉藥, 렌즈 그리고 自燃放射性物質을 다량으로 함유하고 있는 化石燃料, 建築材料, 燐酸肥料 등을 例示하였다.

한편 일상생활에 있어서의 방사선이용에는 醫療放射線을 들었다. 현재 X-線촬영이나 透視는 보통 사용하고 있고, 또 X-線CT는 診斷에 있어서의 중요한 역할을 하고 있다. 이와 같이 核醫學이 발전함에 따라 방사선을 조사하는 경우가 점차 증대되고 있는 것이다.

그러나 일반국민은 원자력발전소에 대해서는 과민한 반응을 보이나, 이러한 일상 방사선 피폭에 대해서는 매우 관대하거나 무관심하다. 실제 자연방사선이나 X-線 등 일반방사선의 피폭량이 원자력발전소의 평상운전에서 방출되는 양보다 훨씬 많다는 것을 아는 國民이 거의 없는 實情이다.

이러한 점에서 學校教育과 社會教育에 있어서의 放射線教育問題가 중요한 과제로 거론되었고, 그 중에서도 매스컴의 역할이 크게 강조되었다. 물론 학교교육에 있어서의 教科內容의 未備는 教師의 올바른 이해와 상식에서 보충되어야 하고, 教師의 올바른 이해는 專門家의 일반계몽에 대한 사회적 책임감에 의해 그 거리가 좁혀져야 하고, 특히 매스컴에 대한 적극적인 관심으로 TV효과에 대한 技巧도 많이 연구하지 않으면 안된다고 의견을 모았다.

한편 2일간 發表된 研究論文은 50余偏에 달했으며, 醫療와 食品照射에 대한 研究와 새로운 技術 및 機器에 대한 연구가 主流를 이루었다. 미국, 카나다. 프랑스, 덴마크, 벨기에, 인도네시아 등 外國人들의 연구발표도 끼어있어 제법 국제학술회의의 분위기를 조성했다.

특히, 미국MIT客員教授인 A. Brynjolfsson氏는 「食品照射에 대하여 FAO/WHO/IAEA의 合同委員會에 의하여 10 kGy以下의 照射는 食品에 대하여 아무런 영향을 주지 않는다는 安全宣言을 하였지만, 미국에 있어서는 가령 새(鳥)고기에 58kGy의 照射를 하였어도 하등의 위험이 없다는 것을 확인하고 있는 것 처럼 高線量에 의한 食品照射도 안전하다는 여러가지 실험결과가 나오고 있다」고 설명하고 「미국에 있어서는 照射食品에 대한 새로운 認可가 계속 나오고 있고 최근에는 香辛料, 酵素, 돼지고기에 대한 追加認可가 있었다」고 말했다.

그리고 카나다原子力公社의 F. M. Fraser氏는 「현재 카나다는 감마照射施設에 대하여 7천만퀴리의 코발트60을 공급하고 있으며, 이것은 世界의 80%市場을 占有하는 숫자라고 했다. 또 「현재 세계는 42개國에 135개의 감마照射施設이 있으며, 코발트60은 1983년에 供給不足現象을 나타냈었다. 코발트60은 CANDU爐의 副産物로 얻어지며, 금후 새로 건설되는 원자력발전소에서 그 供給力을 높이려 계획하고 있다」 하였고 「지금까지의 AECL은 累積으로 1억6천만퀴리의 코발트60을 出荷하였는데, 今年에만 2천만퀴리의 需要를 예상하고 있고, 그 수요는 1990년에 5천만퀴리/년, 1995년에 8천5백만퀴

리/년에 달할 것으로 추정하고 그 대비책을 강구중이라고 설명했다.

이러한 세계의 추세를 감안하여 農作物貯藏에 많은 문제를 갖고 있는 우리나라에 있어서도 이에 대한 연구노력이 재인식되어야 하는 동시에 이러한 연구를 촉진하게 위해서는 과학기술처(원자력국)와 보건사회부가 食品照射安全評價를 위한 專門合同委員會를 조속히 구성하여 그 法的, 行政的 뒷받침을 하여주지 않으면 안될 것이라 切感하였다.

4

原子力發電의 진전과 더불어 核燃料사이클施設의 증대로 放射性廢棄物對策은 각국에 있어서 매우 중요한 문제로 제기되었다.

低레벨廢棄物에 함유된 放射能은 核燃料사이클의 입장에서 볼때에는 극히 적은 것이지만, 폐기물의 발생량자체는 많은 것이다. 이때 原子爐의 운전에 따라 발생하는 것이 대부분이며 그외의 것은 醫療, 研究 및 工業用으로 사용된 RI폐기물이 있다.

모든 나라들은 安全性의 확보라는 點에서는 공통된 목표를 가지고 있으나 실제의 처분방법에 있어서는 그 나라 사정에 따라 달랐다.

프랑스에서는 公衆衛生法上 一定濃度以下(1 kg當 2마이크로퀴리)의 폐기물은 病院, 研究所 등의 소량폐기물에 있어서만 폐기물로 취급하지 않고 核燃料廢棄物은 이에 저축된다.

英國에 있어서는 病院, 研究所 등에서의 폐기물(1立方미터當 0.1퀴리以下의 β, γ폐기물)에 대해서는 일반 폐기물과 같이 처분할 수 있으나 核燃料廢棄物에 있어서는 방사성폐기물로 취급하고 있다.

西獨에 있어서는 政府에서 最終貯藏施設, 州에서 中間貯藏 集積所를 설치할 의무를 갖고 있고 州集積所는 소량의 폐기물만을 취급하고 電力事業者는 주로 敷地內에 貯藏하는 것이 常例로 되어 있다. 美國의 경우는 低準位放射性廢棄物 處分敷地로 認許可해 준 6개소중 조업중에 있는 것이 3곳에 불과하다.

1980年에 低準位廢棄物政策法이 제정되어 各州에서 발생되는 것은 各州 스스로 책임지고 처분하게 되었다. 이에 대해서는 州獨自의 敷地를 만들거나 몇 州가 共同으로 하나의 敷地를 만들어 共用하거나를 選擇할 수 있게 되었다.

텍사스州에서는 獨自의 길을 선택하고 1982년 低準位放射性廢棄物處分公社를 設立하고 地質學者, 醫師, 辯護士, 公衆衛生員, 住民代表2人으로 理事會를 구성하여 작업하고 있다.

이러한 基準에서 候補地域 6개所중 3개所로 압축되어 곧 1개所를 選定한 다음 1991년에 處分開始할 계획으로 있다.

日本의 경우는 發生한 放射性廢棄物을 그 발생한 原子力施設에서 處理하는 것을 原則으로 한 原子爐 等 規制法에 따라 原子力發電所, 再處理工場, 主要研究施設 등에서는 低準位廢棄物의 처리에 廢液의 蒸發濃縮과 그 농축폐액의 固化 및 可燃性雜固體廢棄物의 燒却 등 방법을 도입하여 定常處理에 사용하고 있다.

病院이나 일반 研究所, 産業施設(주로 計測計)에서 사용하고 있는 RI(輸入하거나 國內生産 등)는 일괄하여 日本아이소토프協會가 중심이 되어 그 需要者들에게 공급하고 있는 것만큼 그 收集과 處分도 同協會에서 責任지고 있으며 이에 따라 理行法規에서 폐기물은 그 發生者가 必要한 保安措置를 강구하면서 處理·處分하게 되어 있는 것을 將來에 있어서는 專門的인 廢棄業者가 發生者를 代身하여 집중적으로 이 문제를 다루게 하는 것이 현실적이라 지적되었다.

> 이 會議에서 發表된 40余編의 論文들은 韓國RI協會에 保管中에 있는 바, 必要한 論文이 있으시면 RI協會로 연락주시면 實費로 복사 송부하여 드립니다.