

기초과학 1부

放射性 同位元素 利用 研究

韓國原子力 研究所 金 裕 善

本 發表文은 1, 2, 3, 4로 이어지고 있는 것인바 여기서는 紙面關係로 제 2부터 다루었기 諒解를 求합니다.

제 1은 放射性 同位元素의 利用추세 입니다. ....편집자.....

2. 放射性同位元素의 利用 研究

가. 理工學的 利用

放射線의 工業利用은 化工, 製紙, pulp, 鐵鋼, 機械, 電機, 電子, 造船, 建設, 土木, 纖維等 廣範한 業種에 걸쳐 있으며 그 利用技術에 있어서도 計測(Gauging), 追跡子利用(Tracer application) 非破壞檢査, X-線螢光分析, 放射線加工, 放射化分析 等 尨大하다.

(1) 計測裝置(Nuclear Gauge)

Gauging利用은 小型線型을 使用하여 工程管理, 品質管理를 System化 하는 것으로서 測厚計, 密度計, 測位計(Level Gauge) 水分計 등이 檢出計로서 工業의 各 過程에서 應用되고 있다. 이들 計器의 國産化는 現在 技術水準으로도 可能한 것이지만 1965年代 以後로는 外資로 導入되는 機器에는 附屬裝置로서 반드시 附設되어 있을 程度로 普及 實用化되고 있다. (第 7 表)

다만 이들 計器의 維持 및 保修에 問題點이 있는바, 現在 原子力研究所에도 依賴하여 오는 例가 늘어가고 있다.

追跡子는 應用에 使用되는 計測裝置는 物質의 移動調査, 工程解析의 手段으로서 널리 利用되고 있으나 이들은 極微量의 放射性同位元素의 放射性崩壞로 發生되는 放射線의 強度를 計測하

는 것이므로 一般計測裝置와는 原理面에서 相異하다. 그러나 그 應用分野가 넓고 最近에는 Kr-85를 利用하여 半導體 電子部品の 漏洩試驗까지에도 應用되고 있는 것으로서 將次 國內에서도 品質管理에 積極活用 되어야 할 分野이다.

Table 7. The nuclear gauge installed at manufacturing plant in 1971.

- a. An iron steel manufacture  
A thickness gauge with 0.5Ci 241Am.
- b. A Plastics manufacturer.  
A thickness gauge with 50 mCi 85Kr.
- c. A Petroleum refinery.  
A portable thickness gauge with 1mg radium
- d. An iron products manufacturer.  
A level gauge with 100 mCi 60Co.
- e. A glass plate manufacturer.  
A level gauge with 2.5Ci
- f. A cement industry.  
Several sets of the level gauge with 60Co.
- g. A fertilizer industry.  
A level gauge with 3 mCi 60Co.
- h. A nylon manufacturer  
A level gauge with 4 mci 60Co.

第 8 表 國內產業體에서의 NDP施設(1971)

業 體 名	裝置의 種類	數量	規 格
한 국 기 계(주)	X-선	3	185 KVP 200 KVP 260 KVP
대 한 조 선 공 사	X-선	5	160 KVP:4 200 KVP:1
대한보이라계작소(주)	X-선	1	200 KVP:1
한국 비료 공업(주)	X-선	3	200 KVP×3
호 남 비 료(주)	X-선	1	250 KVP
호 남 정 유(주)	X-선	1	250 KVP
	Ir-192	1	200Ci
쌍 용 양 회 공 업(주)	X-선	1	200 KVP
현 대 전 설(주)	X-선	1	200 KVP
한국 공 업 공 사(주)	X-선	5	130 KVP:1
	Ir-192		160 KVP:1
	Co-60	16	200 KVP:1
삼영 비과피 검사(주)	X-선		60 KVP:1
	Ir-192	3	160 KVP:1
	Cn-60	4	200 KVP:1
Kellogg Overseas Construction	Ir-192	1	100Ci

(2) 非破壞檢査(NDT)

非破壞檢査에 關하여서는 國內에 널리 普及 實用化되어 있다. (第 8 表)

그러나 鐵鋼, 機械, 造船業이 國內에서 盛行됨에 따라서 그 技術水準이 向上되어 가고 있으므로 從來 흔히 使用되어 있는 <sup>60</sup>Co, <sup>192</sup>Ir, 線源以外에 低에너지 線源으로서 T<sub>m</sub>-170 등을 利用하는 精密檢査 技術이 普及化되어야 할 것이다.

이들 檢査裝置에 使用되는 放射線源은 大概 10Ci 以下の 것이 大部分이며 <sup>192</sup>Ir 等의 線源은 現在 그 國內生産이 可能하다. 將次 高出力 原子力發電爐가 稼動되면 <sup>60</sup>Co 과 같은 線源의 國內生産도 期待할 수 있다.

(3) 放射線 利用

放射線의 工業利用에서 가장 널리 普及되어 온 것이 放射線化學의 工業利用이며 研究開發面에서는 公害防止를 爲한 放射線 應用, 無公害工程開發을 爲한 放射線의 應用 等に 關心이 集中되고 있다. 現在 工業化되어 普及되고 있는 것으로서는 配線用 電線의 放射線架橋에 依한 耐熱化를 들 수 있고 近年에는 鐵板 또는 合板의

塗膜上에서의 放射線硬化工程, 塗料의 製造 등이 線型加速器를 利用하여 美國, 日本等地에서 工業化되고 있다. 塗料의 放射線硬化는 工程을 高速化하고자 하는 目的보다도 有機溶劑를 使用하지 않은 無公害工程으로서의 價値가 더 크게 評價되고 있다.

現在 韓國原子力研究所에 示範施設이 設置 運營되고 있으며 이에 關하여서는 後述하고자 한다. 其他 人工纖維, Plastic의 改質 問題도 活潑하게 研究되어 있으나 工業化 技術開發段階에 있다.

重油燃燒時의 排煙을 放射線 處理하면 硫黃酸化物과 窒素酸化物이 同時에 除去되는 것이 究明되어 現在 日本等地에서는 Pilot plant를 建設 豫定中에 있다.

工業廢棄物, 都市廢棄物의 放射線處理 分解에 關하여서도 研究된 바 많으나 pilot plant 規模의 것이 西獨에서 試動中에 있고 美國等地에서 關心을 表示하고 있는 程度이다. 近年 資源節約의 世界的 趨勢에 따라서 急速히 發展되어 온 것이 廢 P.V.C. PETEFLON 등의 Plastic을 放射線分解하여 各各의 單量體를 回收하는 分野이다. 特히 TEFLON의 境遇에는 高分子材料의 潤滑促進劑의 製造原料로서 日本에서 實用化되어 가고 있다. 其他 研究開發되어 온 것으로서 原子爐附近에서 使用되는 耐放射線 有機材의 製造, 核燃料濃縮過程에서 반드시 必要한 耐 UF<sub>6</sub> 性의 有機材 등이 漸次 開發 實利化되어 가고 있다.

放射線의 에너지를 直接 利用하는 分野는 긴 歷史를 가지고 있으나 最近에는 P<sub>m</sub>-147을 利用한 自然發光塗料, 煙探知器(原子力研究所에서도 開發), 有害가스探知器(CO가스探知器), 放射線 電離現象을 利用한 靜電氣除去, 放電管改質 등이 開發되고 있다. 그러나 이들 分野에서 使用되는 放射線線源은 數 μC~數 mC 程度의 小單位의 것이다. 近來 電子力工業이 發展됨에 따라서 多量 副生되는 廢核燃料로부터 Sr-90, Cs-137, Pm-147 等의 實用性이 있는 核種을 精製 分離하여 線源 또는 熱源으로 利用하고자 하는 研究가 先進國에서는 活潑하다. 國內에서는 아

척 그 施行이 不可能하지만 將次 原子力發電事業이 擴張되어갈 趨勢에 있으므로 이에 對備하는 基礎研究를 現時點에서부터 進行시켜 둠이 바람직하다.

(4) 追跡子 利用(Tracer application)

放射性同位元素는 放射線을 放出하는 特性以外에는 一般元素들과 物理化學의 性狀이 거의 同一함으로 物質의 移動 및 舉動을 外部에서 살피거나 또는 微量의 元素의 存在 與否를 檢査하는데 널리 利用되고 있다.

原子力의 平和利用 初期段階에서는 主로 醫學的인 用途 即 人體內 微量元素의 移動狀況을 外部에서 計測確認하는 診斷用으로 널리 利用되었다. 1950年代 後半부터는 各國의 工業發展에 따라서 工程管理, 品質管理, 微量元素의 分析, 分野에 工業적으로 利用되어 많은 成果를 거두고 있다. 近來에는 環境公害防止에도 應用되고 있으며 例하자면 微量公害物質의 探索, 大氣汚染物質의 究明等에 좋은 成果를 거두고 있다. 國內에서는 各 產業體의 工場施設이 外國에서 導入된 것이 大半이고 이러한 施設들의 工程이 모두 特許 또는 獨占技術에 屬하여 現場技術者들에게는 生疎한 것이었던 關係로 追跡子를 利用한 工程管理던가 또는 品質管理를 果敢하게 試圖할 與件에 있지 못하였다. 따라서 追跡子의 工業的 利用分野는 아직껏 未開發狀態에 놓여 있다고 볼 수 있다. 그러나 一部 產業體에서는 工程管理, 品質管理에 果敢하게 追跡子를 利用한 例도 없지 않다. 第9表에 表示된 것들은 1960~70년에 各企業體의 要請에 依하여 韓國原子力研究所에서 施行한 追跡子應用 例이다. 이 例에서 보여 주듯이 그 應用分野는 多樣하다. (第9表)

國內工業技術은 依他的이었던 過去의 立場에서 脫皮하고 國際競爭에서 生存할 수 있는 獨自的인 技術改革을 斷行해 가야 함으로 이 分野의 應用技術開發은 將次 重大한 意義를 갖게 될 것으로 期待되고 있다. 特히 有望한 分野로서는 各種機材의 產耗試驗, 反應器內의 化學物質의 舉動調查, 水理學的利用, 各種 觸媒의 壽命測定等이다.

Table 9. Examples of industrial tracer application performed by KAERI

- a. The tracer study of the urea reactor of a fertilizer plant by means of the impulse response using  $^{14}\text{C}$ .
- b. The determination of the recovery rate of the gold metallurgy process by means of the sample activation method
- c. The determination of Os and Ru in the fume dust and the anode-line at a tungsten mining
- d. The determination of the rate and direction of the sand drift in the sea bottom of the MUKHO Bay.
- e. The survey of the underground water by means of a  $^{131}\text{I}$  instrument.
- f. The detection of the seepage at the bank of the reservoir for the agricultural irrigation.
- g. And other.

나. 生命科學的 研究

生命科學에 利用되고 있는 放射性同位元素는 多方面에 걸쳐 있다. 醫學, 農學, 生物學, 生理學 등에서 特히 追跡子의 利用, 放射線의 利用 등이 活潑하며 國內에서도 韓國原子力研究所를 爲始하여 各大學, 病院, 國公立研究機關에서 1960年代 以降 多角度로 活用되고 있다. 具體的인 事例에 關하여서는 他分科에서 論議될 機會가 있을 것임으로 此項目에서는 省略하였다. 特히 近來에 들어서서 有望視되는 分野는 癌診斷 試藥의 開發, 微量公害元素의 污染源究明, 放射線照射에 依한 食品 및 海產物의 貯藏等이다.

다. 韓國原子力研究所에서의 利用研究

韓國原子力研究所에서는 1960年 以降 放射性同位元素의 生産擴大, 放射線源의 導入 및 技術普及, 各 利用 技術開發을 爲한 基礎研究 등을 遂行하여 왔다. 1968年 및 1971年 兩次に 걸쳐서 放射性同位元素의 利用妥當性 調査를 施行하

## 同位元素 利用 研究

여<sup>(1)(2)</sup> 國內需要를 確認하는 同時에 이들 需要를 充足시키기 爲한 共同研究, 委託研究, 技術支援 및 技術指導等を 遂行한 바 있다.

1973年 2月 研究所가 官營制로부터 民營化됨에 따라서 IAEA로부터 依賴하여 오는 共同研究 件數가 增加되어 갔으며 한편 이를 支援하기 爲한 基礎研究도 活潑하게 進行되고 있다. 第10表에 研究現況과 委託研究 件數를 提示하여 두었다.

그러나 民間企業體로부터의 依賴 件數는 아직껏 微微하다. 將次 國內經濟發展에 隨伴되어 이 方面의 需要가 增加되어 갈 것은 거의 確實함으로 이를 支援하기 爲한 基礎研究에 主力을 두고 나가야 할 것이다. 現在 韓國原子力研究所에서는 環境·科學擔當副會長傘下 各 研究室 및 工學의 一部 研究室이 이 分野의 研究를 進行시키고 있다.

同位元素利用研究는 그 最終目的이 研究開發된 關聯技術의 實用化에 있다. 그러나 簡單한 技術인 境遇일지라도 研究室에서의 實際結果를 現地應用하는데에는 반드시 거쳐야 할 中間試驗過程이 있다. 先進外國에서는 이러한 實驗結果의 實用化 問題는(Technology Transfer) 研究對象이 되어 있는 것으로서 國際間的 協力을 爲한 Symposium 등이 開催되어 그 方案이 多角度로 論議되고 있는 實情에 있다. 韓國原子力研究所에서는 多年間 研究 蓄積된 結果를 實用化 시키

Table R&D for radioisotopes applications conducted at KAERI

(unit: US. \$)

Type of R&D	Joint Research(IAEA)		Government Funds		Research Contracts with industrial plants	
	No. of project	Annual funds	No. of project	Annual funds	No. of project	Annual funds
FY 1973	8	26,450	12	82,300		
1974	9	28,500	20	78,890		
1975	12	34,500	16	83,510	1	2,730
1976	4	12,900	17	146,160	2	10,210
Total	33	102,350	74	390,860	3	12,940

고자 하는 試圖로서 現在 大單位放射線加工示範施設을 運營하고 있다.

다음 項目에서 實用化 中間 段階의 一例로서 示範施設의 運營現況을 記述하여 보고자 한다.

### 3. 研究結果의 實用化 例

既述한 바와 같이 同位元素 利用研究에 있어서는 그 目的이 研究結果의 實用化에 있으며 이를 爲하여서는 實用化 段階에 앞서서 中間試驗을 거쳐야만 한다. 韓國原子力研究所에서 施行하고 있는 大單位放射線加工示範事業은 多年間 蓄積시킨 研究結果를 實用化 段階에 옮기기 爲한 中間試驗事業으로서 簡單히 그 經緯와 現況을 紹介하여 보고자 한다.

#### 가. 大單位 放射線加工示範事業

##### (1) 示範事業의 經緯

研究段階의 初期에서 500Ci 程度의 小規模 <sup>60</sup>Co 放射線源을 導入하여 自家製 Concrete 照射施設內에 設置하고(1962年) 主로 放射線化學 및 放射線生物學에 關한 基礎研究에 使用하였다. 放射線加工技術의 發展과 國內에서의 그 需要의 增加에 呼應하여서 研究所에서는 1967年度에 研究事業을 擴大하기로 定하고 25,000Ci의 中型 放射線源을 設置하고 WPC(硬化木材), 放射線滅菌 및 纖維加工 等の 加工技術開發에 關한 研究를 重點의 으로 施行하게 되었다. 한편 IAEA와 韓國政府 相互間的 協約에 따라서 1970年 「放射線加工技術에 關한 國際協議會(pannel)」가 서울에서 開催되어 東南亞細亞各會員國家 및 先進國 專門技術者들이 會合하여 加工技術發展全般에 걸쳐 活潑한 意見交換이 있었다. 이에 따라서 研究所에서는 研究에 參與하고 있던 國內 科學技術者들을 大量 海外에 派遣, 國內에서 蓄積된 研究結果를 先進水準으로 向上시키고자 努力하였다.

이와같은 一聯의 研究活動의 努力이 結實되어 IAEA와 韓國政府 兩者間的 合議에 依하여서 韓國에 研究結果를 實用化시키기 爲한 中間試驗施設 즉 大單位 放射線加工示範施設을 設置하고자

하는計劃이 마련되고 1973년에 다음 項目에 記述되어 있는 內容의 示範施設設置事業이 UNDP 資金으로 確定되게 되었다. (第11表)

本事業의 妥當性으로서 兩者間에 合議된 內容은 다음과 같다.

(가) 工業化 過程中에 있는 大韓民國內에서는 合板, 纖維, 플라스틱 醫療材料等の 製造工業이 活潑하게 發展되어 왔다. 1971年度에는 工業生産의 年間 增加率은 18.6%에 到達하고 있다. 그러나 市場擴大를 爲하여서는 現在보다 優秀한 品質의 製品이 生産되어야 하며 이를 爲한 繼續인 技術革新과 支援이 必要하다고 認定되고 있다. <sup>60</sup>CO 放射線源으로부터 放射되는  $\gamma$ -線 및 電子加速裝置로 부터 얻어지는 電子線等을 利用하는 加工技術은 이러한 技術革新에 不可缺한 商業的인 價値를 지니고 있다고 判斷된다.

(나) 韓國政府는 科學技術處를 通하여서 放斷線

Table 11. UNDP/SF-ASSISTED PROJECT OF Radiation Processing Demonstration Facility in Korea

Number: ROK/71/535/B/01/18  
 Duration: Four years  
 Sector: Science and Technology  
 Subsector: Science and Technology promotion  
 Government Cooperation Agency The Korea Atomic Energy Research Institute  
 Executing Agency: International Atomic Energy Agency (I.A.E.A)  
 Starting Date: Sept. 1973.  
 Government Contribution: 340,360,000Won (local currency)  
 UNDP Contribution: 475,000 (US dollars)  
 Facility:  
 1. <sup>60</sup>Co, Medical Irradiator  
 AECL. Model IR-79. (100,000Ci)  
 2. Linear Electron Accelerator  
 High Voltage Engineering Cooperation EPS-300-IND (25-mA)

加工技術을 國內産業界에 移植시키고자 願하고 있다.

以上の 妥當性評價에 따라서 IAEA當局은 本 示範事業計劃을 作成하는데 同意하였으며 1972年 8月 UNDP의 支援下에 關係專門家가 來韓하여 計劃作成에 必要한 資料를 調査 檢討하였다. 同 調査結果

㉔ 醫藥品の 滅菌

㉕ 合板工業의 廢植材木을 原料로 하는 硬化木材

㉖ 合板 또는 其他 板材의 表面施工의 三分野를 爲先事業 對象으로 擇하고 U.N.D.P는 所要 資金을 供與하기로 決定하였다. 이러한 經緯로서 1973年 9月 第11表에 表示되어 있는 示範事業이 確定되고 施行 段階에 들어가게 되었다.

Table 12. Work Programme of Project

	1973	1974	1975
1. Building construction design and construction	—	—	—
2. Equipment Invitation to tender Installation Test run	—	—	—
3. Experts/ Staff Project Manager Radiation Engineer Consultants		—	—
4. Fellowships Radiation Engineering Radioitron Chemistry Radiation Biology	—	—	—
5. Course Training of technical personnel from industries			—

同位元素 利用 研究

Table 13. Co-60 Irradiation Facility

1. Co-60 Source: 100,000Ci, Pencil type, 18ea
2. Shielding: 175cm Concrete
3. Source Storage: Pool type, depth 5m
4. Control console:
5. Product conveyor system:
6. Other facility: Ventilation system, De-ionizing unit
7. Irradiation mechanism: 4pass on ether side of source 4times at different vertical level
8. Box dimension: 45×45×45cm
9. Performance: —100box/day
10. Maker: Atomic Energy of Canada Limited  
Model: IR-79

Table 14. Electron Accelerator

1. General Composition
  - A. ICT Power Supply
  - B. Accelerator
  - C. Console
  - D. Beam Scanner: speed-30m/min
  - E. Conveyor system: 60cm concrete
  - F. Shielding Wall: Ventilation system
  - G. other Facility: Cooling system
2. Accelerator Voltage: 300 KV d.c.
3. Beam Current: max 25mA
4. Length of Scan: 92cm
5. Scanner Window: 30um Titanium
6. Maker: High VoltageEngineering Cooperation  
Model: EPS-300-IND

Table 15. Demonstration activities of radiation sterilization of medical products Facility; AECL Model IR-79, Medical Irradiator. (100,000Ci <sup>60</sup>Co)

Item	Operat- ing Hours	Products Irradiated(Box size; 45cm×45cm×45cm)												Total		
		Dres- sing	Mask	Absor- bent cotton	Band- age	Al. Foil	Gauze	Gown	Sut- ures	Pad	Glo- ves	Gelat- ion Ca psule	P.E. Bot- tle		Oth- ers	
1975. Aug.	55.3															
Sep.	0.5															
Oct.	85.8	80			1										16	97
Nov.	69.8															
Dec.	452.5	427	43	1,294												1,764
Total	669.9	507	43	1,295											16	1,861
1976. Jan.	440.5	412	3	694	431											1,540
Feb.	376.7	379		312		5	3									669
Mar.	94.4	11		42												53
Apr.	101.7			209					1					8		218
May.	153.6			390		10	27		2							429
Jun.	208.1			154	313				2							469
July.	52.4					14	12			3	1					30
Aug.	21.2								2	1	6	1				10
Sep.	77.4								1	2				6		9
Oct.	214.2	56		771												827
Nov.	111.0	146		80	78		192									496
Total	1,851.2	1,004	3	2,652	822	29	234	8	6	7	1	8	6			4,780

Table 16. Demonstration activities of radiation processing using linear accerelator in 1976. Facility; High Voltage Engineering Cooperation, EPS-300-IND(25mA)

Nature fabric	Month									Total
	Mar.	Apr.	May.	June.	July.	Aug.	Sep.	Oct.		
Polyester fabric	ea 8	ea 5	ea	da 16	ea 15	ea 14	da 9	ea 9	ea 76	
Epoxy resin(paint)				4	2	2			8	
Polyethylene film		1	1		2				4	
Yeast extract					1				1	
Cellulose triacetate	2		4						6	
Polycarbonate						4	1		5	
Total	10	6	5	20	20	20	10	9	100	

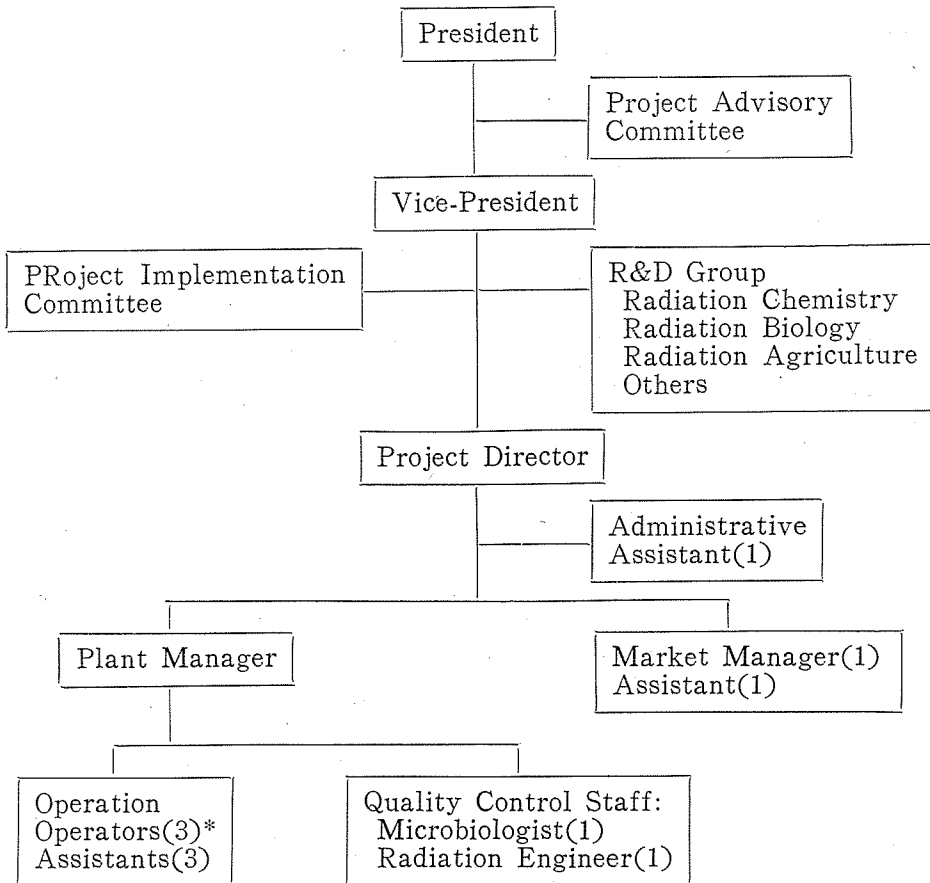


Fig.2. ORGANIZATION

(2) 示範事業의 內容  
 示範事業 進行을 爲한 事業進行 計劃이 第12  
 表와 같이 作成되었고 各各이 計劃에 따라서 要  
 員訓練, 專門家招請, 施設導入, 國內外 產業界의

啓蒙事業 등이 順調롭게 進陟되어 1975年 10月  
 15日 第13表 및 第14表에 表示되어 있는 示範施  
 設이 竣工되고 示範活動이 本格的으로 着手되었  
 다.

1975年 1976년에 示範事業實績은 第15表 및 第16表와 같다. 現在에도 이 事業이 進行中에 있으며 1977年 8月末 示範事業의 一次의인 事業評價가 있을 豫定이며 그 結果에 따라서 示範施設의 商業化 與否가 決定될 것으로 觀望되고 있다

### (3) 示範事業 運營上의 問題點

本 事業의 重要性에 비추어서 研究所에서는 汎所의 共同事業으로 積極 推進하고자 하는 體制를 Fig 2에 보여주는 바와 같이 編制하고 1977年度 現在 同 事業을 運營하고 있다.

그러나 國內產業界의 現況은 豫測하였던 바와는 달리 새로운 加工技術의 果敢한 導入에 매우 消極的인 態度를 보여주고 있다. 또 다른 面에서는 事業規模 自體가 零細해서 放射線加工과 같은 大資本의 投資가 必要한 方法을 意識적으로 回避하고 보다 값싼 그러나 効率이 낮은 舊技術을 그대로 踏襲하고자 하는 傾向이 있다. 示範事業은 이러한 技術革新上의 隘路를 解決하기 爲한 試圖임으로 將次 積極적으로 推進되어 간다면 以上の 隘路들이 解決될 수 있는 方向이 提示되어 나갈 것으로 確信하고 있다.

## 4. 將來展望

既述하여온 바와 같이 韓國의 經濟는 刮目할 만한 發展을 거듭하고 있으므로 이에 따라서 放射線同位元素의 產業利用도 製造工程의 水準向上 및 規模擴大와 併行하여 많은 增加가 있을 것이 期待되고 있다. 現在 國內利用分野는 非破壞檢査(NDT), 計測裝置(Nuclear Gauge)가 主로 되어 있고 放射線加工技術은 現在 示範事業中에 있으나 不遠間 實用化 段階로 發展되어갈 것이다. 追跡子의 利用 分野에서는 韓國原子力研究所에서 自發적으로 施行한 몇가지 研究事業이 있을 뿐이지만 그 應用範圍가 넓은 것이고 効率이 認定되고 있는 例가 許多함으므로 漸次的으로 그 實用分野가 擴大되어갈 것이 期待되고 있다.

現在 國際社會의 實情을 살펴볼 때 各 國家間의 經濟競爭 特히 工業製品의 品質 및 價格面에서의 競爭이 熾烈하며 이러한 競爭을 克服하여야만 國家經濟를 維持할 수 있게 되었다. 製品

의 品質 또는 價格面의 競爭에 있어서는 工程의 効率化 및 品質의 徹底한 管理가 무엇보다도 先行되어야 하며 放射性同位元素의 利用은 이 問題들을 解決하는데 가장 効果가 있는 方法으로 알려져 있다.<sup>(1)(2)(3)</sup> 따라서 國內工業이 發展되어 가는 過程에서는 반드시 그 技術의 實用화가 切實히 要望되는 時期가 到達될 것으로 豫測하고 있다. 即 同位元素 利用研究는 國家經濟發展에 重要한 貢獻을 할 수 있는 分野이므로 各機關에서 積極 推進開發시켜 나가야 할 것으로 思料된다.

最近 印度 B.A.R.C에서 開催된 바 있는 「放射性同位元素의 產業利用에 關한 諮問 委員會」에 參加하였던 東南亞細亞 會員代表들의 意見을 모아 본다면 다음과 같다. 「現在 開發途上 國家들은 農耕社會로부터 工業化 社會로 移行되어 가고 있으며 그 大部分이 工業化의 初期段階 即 模倣期를 벗어나고자 하고 있다. 따라서 獨自의인 技術革新을 試圖하여야만 그 國家의 工業이 存立할 수 있는 段階에 놓여 있음으로 放射性同位元素를 利用하는 最新技術이 早速히 研究 開發되어 그 結果가 實用化되어야 한다.」

이와같은 動向은 東南亞各國家에서 뿐만 아니라 中進 또는 先進 諸國家에서도 摸索되고 있는 開發 動向이라고 생각된다.

## 5. 參考文獻

- (1) 科學技術處: 「國內 生産工場에 있어서 放射性同位元素의 利用可能性 調査」 E67-G12 F-26(1967)
- (2) 科學技術處: 原子力의 產業的 利用에 대한 技術 調査研究」 R-71-117(1971)
- (3) IAEA; "Radioisotopes Application in Industry" IAEA, Vienna(1967)
- (4) IAEA; "Industrial Radioisotope Economics" IAEA, Vienna(1965)
- (5) 原子力廳, 原子力研究所: "研究年報" 1967~1971.
- (6) IAEA; 「What Can radioisotopes do for man」 IAEA, Vienna, 1975 and related literatures.