

多目的研究爐利用 RI 生産計劃

金 載 祿

- 서울대학교 사대 화학과 졸업
- 미국 미네소타 대학교 대학원 연수
- 서울대학교 대학원 공학박사 취득
- 현재, 한국원자력연구소 원자로동위원소실장



1. 序 論

우리나라에서의 RI需要는 계속 증가하고 있으나 그 國産化率は 1% 미만에 머무르고 있어 새로 設置되는 30MW급 多目的研究爐를 이용한 RI増産으로 國産化率의 劃期的提高가 요망되고 있다. RI는 輸入中 放射能減衰나 活性低下防止, 適時廉價入手 등을 위하여 가능한 限 國産化되어야 하며 大型 研究용원자로 保有國으로써의 최소한의 RI自給策은 國際保護貿易 및 技術보호장벽, 국제정세의 부단한 변동 등에 대처하기 위해서도 필요하다.

오늘날 RI는 그 製品이 다양한 것처럼 利用 또한 多樣하다. 産業的으로 利用되어 原料/에너지節減, 工程改良 등에 기여하고 있으며 의료적으로는 惡性疾患의 診斷과 治療 등 人類福祉를 위해 기여하는 바가 크므로 RI生産·利用은 原子力에 의한 에너지生産·利用과 함께 쌍벽을 이루어야 하는 중요한 分野이다.

근래에 와서, 의료용RI의 상당부분이 싸이클로트론利用生産RI로 代替될 것으로 기대하기도 하나 Tc-99m, I-131 등 原子爐 利用生産RI도 지속적인 利用量增加가 예견되고 있다. 1993年末 건조완료될 예정인 多目的研究用原子爐(KMRR)의 熱中性子束密度는 10^{14} 개/cm²/sec에 이를것이므로 그 동안 中性子束密度가 낮아 생산하지 못했던 高比放射能RI生産이 가능해지며, 量産規模에 따른 回收率增加는 물론, 核種純度確保도 용이해져 標識化合物의 合成收率도 향상될 것이므로 國內 RI増産을 위한 劃期的轉機가 마련될 것이다.

2. 우리나라 RI 生産現況

RI生産現況을 아래와 같이 要約할 수 있다.

- 短壽命 RI/標識化合物 위주生産(27種)
- 零細性(需要量の <1% 生産, 販賣額≈4億원/年)
- 品質高級化 緊要
- 生産·利用上 放射線安全管理體制; 漸進的 定着期待段階

3. 主要多需要 RI 製品의 分類

國內에서 利用되는 主要 RI 製品의 分類 및 그 特徵/現況을 나타내면 表 1과 같다.

表 1. 主要 RI 製品分類 및 特徵

利用分野	製 品 類	主 要 RI	特徵, 現況
醫 療	RIA 키트 Tc-99m 발생기 Tc-99m 標識키트 기타	I-125 Mo-99(Tc-99m) - I-131 등	* # (金額) F. P. *, # > 65% 自給 > 100% 自給
產 業	γ라디오그래피 線源 滅菌/食品照射線源 製造業用	Ir-192, Co-60 Co-60 H-3, Pm-147	# (放射能) *, #
研 究	標識反應用 生·醫學利用	I-125, I-131 P-32, S-35	I-125 *, # 標識化合物 *
RI機器	機器/개이지용	Cs-137 등	

* 要 開發, # 輸入比重占有

4. 國產化率 提高 必要性

- 先進各國에서의 持續的 需要增加
- 輸入期間中 物質特性低下防止
- 國際貿易收支均衡에의 寄與
- 巨大原子力施設의 利用
- RI 利用助成 및 對國民 原子力理解幅 擴大
- 未公開 RI生產技術 自力開發로 技術先進化

5. 開發·生産 促進要因과 阻害要因

5.1. 促進要因

- 先進國에서의 持續的 RI需要增加
- 우리나라 産業/經濟의 急成長
- 向上된 國民意識水準

5.2 阻害要因

- RI를 使用하지않는 代替技術의 續出
- 物質特許制度
- 強化되는 RI安全規制
- 放射性醫藥品에 대한 KGMP 適用

6. 生産供給計劃

6.1. 目標

中期目標年度 生産量: 國內需要의 > 30%

6.2. 方向

- 多需要品目 위주(Tc-99m 發生器, 治療用化合物, 密封 γ線原 등)
- 高比放射能化
- 開發品目的 生産品目化

6.3. 開發·生産 對象品目 選定基準

- 難易度
- 寄與度
- 國內外 市場經濟性

6.4. 方法

- 國內特異品目: 獨自開發
- 未開發品目: 國際協力を 통한 研究 開發
- 普及/販賣體제의 漸進的 改善

6.5 主要1차 RI 生産計劃

表 2. 主要 1次 RI 生産計劃

(中期目標年度 1996)

分 類	豫想需要 (kCi)	生産計劃 (kCi)	國 産 率 (%)	豫想販賣額 (천만원)
Tc-99m 등 6種	3.2	1.4	45	42
Ir-192 등 線源 2種	140	70	50	53
기 타	100	0.3	3×10^{-3}	10
計	243	71	30	105
('88 對比)	(2倍)	(80倍)	-	(3倍)

6.6 主要 標識化合物 生産計劃

表 3. 主要 標識化合物 生産計劃

(中期目標年度 1996)

分 類	豫想需要	生産計劃	國 産 率 (%)	豫想販賣額 (천만원)
Tc-99m, 10種(vial)	53,100	43,700	82	20
I-131, 4種(mCi)	4,020	4,020	100	3
P-32, 2種(mCi)	2,000	2,000	100	1
I-125, 2種(kit)	6,000	1,000	17	2
計	65,120	50,720	78	26
('88 對比)	(2倍)	(2倍)	-	(2倍)

6.7 開發 · 生産計劃核種 및 標識化合物

表 4. 開發 · 生産計劃核種 및 標識化合物

	生 産 中	計 劃
1次 RI	I-131 등 9種	Sm-153 등 8種
標識化合物	Hippuran- ¹³¹ I 등 16 種	MIBG- ¹³¹ I 등 14 種
計	27 種	22 種

7. 結 論

7.1 RI 生産 · 利用은 産業技術이나 醫療發展에 대한 連繫效果가 크므로 多目的研究爐附帶 RI 施設을 設置하여 RI國産化率을 提高하므로써 輸入期間中 物質特性低下防止, 國際貿易收支均衡에의 寄與, RI利用助成, 對國民 原子力理解幅 擴大, 未公開技術의 自力開發 등을 이룩해 나가야한다.

7.2 原子力은 巨大科學으로써 이를 이용한 에너지生産이 매우 중요하나 이에 局限되지 않고 RI生産 · 利用도 強調됨으로써 이들 두分野의 調和있는 發展을 이룩하여 “爲民原子力”位相確保에 힘써야 한다.