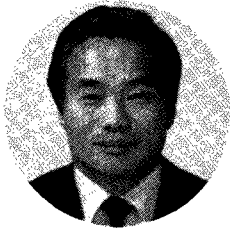


# 放射線에 의한 食品貯藏의 必要性和 産業化 展望

*The Needs and Aspect for the Commercial Preservation  
of Food by Irradiation.*



趙 漢 玉 (韓國에너지研·食品照射研究室長)

## 1. 序 論

2千年代 우리나라의 人口는 6千萬名으로 增加될 것이라고 國內外 여러 資料에 의하여 展望되고 있다.

특히, 經濟企劃院의 컴퓨터 計算에 따르면 每年 60萬名이 增加할 것으로 나타나고 있다. 이는 52秒마다 1名씩 늘고 있다는 計算이 된다. 國內 20年間의 年平均人口增加率은 2.49%이며, 總人口數는 世界 21位이고, 人口密度는 우리나라 總國土中 山林地帶를 除外한 農耕地 1平方 Km當 人口數가 1,132名으로서 世界 1位에 있는 實情이다.

美國政府는 “2千年代의 地球人口”라는 論文에서 2千年代의 地域別 穀物需給은 先進과 開發途上國間에 不均衡이 深化되어 食糧問題는 심각한 武器化時代로 變遷될 것으로 展望하고 있다. 이 時刻에도 地球上에는 5億의 人口가 饑餓線上에서 허덕이고 있다고 한다.

人口增加에 따른 食糧의 增産은 不可避하며, 반드시 解決해야 할 問題이다.

重要한 食糧資源으로서 農産物, 畜産物, 水産物 등을 들 수 있으며, 農産物과 畜産物의 增

産은 農地面積 및 牧野地의 擴張, 品種改良, 經營技術의 向上 등에 의한 增産을 들 수 있다. 그리고 水産物은 어획방법의 科學化와 裝備의 現代化에 의하여 漁獲量을 增加시키는 方法을 들 수 있으나, 이와 같은 要因에 의하여 直接 增産될 수 있는 食糧은 10%에 불과하다고 한다.

食糧貯藏中 微生物, 酵素 및 昆蟲 등에 의한 損失은 20~30%에 달하는 것으로 世界食糧農業機構(FAO)에서 發表하고 있으며, 10%의 直接增産이 어려운 現狀況下에서 食糧의 貯藏法을 改善함으로써 貯藏中에 發生하는 損失을 減少시켜 10~20%의 間接增産을 가져오고, 衛生的이며 經濟的인 方法으로 食糧을 大量貯藏하여 生産者와 消費者를 保護하고, 이를 原料로 하는 都市給食産業을 育成함으로써 食品價格의 安定化와 國民營養의 向上에 寄與하여야 할 것이다.

在來式 食品貯藏法은 乾燥, 塩藏, 冷蔵, 冷凍, 化學藥品處理, 熱處理(통조림) 등이 있으나 非衛生的, 新鮮度低下, 貯藏에너지의 過多消費(電力費), 藥劑成分의 殘留 및 有害成分의

生成, 營養分の 損失, 殺菌과 殺蟲의 不充分, 貯藏方法의 複雜 및 貯藏容量不足 等의 問題點이 있다.

이와 같은 問題點을 補完 또는 代替하기 위하여 과거 35余年間 研究를 하였고, 그 結果에 따라서 先進國을 비롯한 世界 28個國에서 45個 食品, 100余種의 食品貯藏에 實用化되고 있는 것이 放射線에 의한 食品貯藏法이다.

放射線에 의한 食品保存技術은 原子力의 平和的 利用의 典型的인 分野로서, 國際原子力機構(IAEA)와 先進여러나라에서 主導한 研究結果에 따라 그 優秀성이 널리 認定되었으나, 照射食品의 健全성과 消費者의 受容性 및 經濟的 妥當性에 대한 疑懼心때문에 一般的으로 實用化가 지연되어 왔다.

食品貯藏에 利用되는 伽馬線 照射는 物理的인 處理方法으로서, 伽馬線은 透過力이 強하여 食品을 완전히 包裝한 狀態로 處理할 수 있어서 2次汚染을 防止할 수 있고, 凍조립製造工程에서 볼 수 있는 바와 같이 熱에 의한 營養分の 파괴를 막을 수 있으며(10KGy照射에서 約 2.4℃ 增加), 其他 熱에 의한 變化를 防止할 수 있으며, 有害한 成分이 殘留하지 않는다는 長點이 있어 表 1에서와 같이 利用目的에 따라 低線量, 中線量 및 高線量에 걸쳐 다양하게 利用될 수 있다.<sup>1,2)</sup>

이와 같이 最近 食品照射는 食糧의 損失減少, 食品貯藏에 所要되는 에너지의 節減, 人體에 有害한 化學藥品(燻蒸劑 및 防腐劑)의 代置等 長點때문에 國際機構(FAO/IAEA/WHO)와 FDA 및 世界各國의 共同研究結果에 따라서 그 健全성과 優秀성이 認定되어 産業化가 계속 擴大되고 있다.

本稿에서는 이와 같이 現行 食品의 貯藏, 加工方法의 問題點을 補完 또는 解決할 수 있는 放射線에 의한 食品保存技術의 國內 産業的 實用化를 促進하기 위하여 國際的 背景과 國內外

〈表1〉 食品貯藏에 利用되는 放射線

<p><u>低線量(≤ 1KGy*)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 發芽抑制(감자, 양파, 마늘, 밤 등)</li> <li>• 殺 蟲</li> <li>• 熟度調整(果實, 채소, 양송이 등)</li> </ul> <p><u>中線量(1~10KGy)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 微生物 汚染度減少</li> <li>• 病原性 微生物의 減少</li> <li>• 食品의 品質改善</li> </ul> <p><u>高線量(10~15KGy)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 産業的 完全殺菌</li> <li>• Virues의 除去</li> </ul>
---

\* 1Gy=100rad=1joule/kg(放射線照射線量單位)

研究現況 및 産業化 展望에 關하여 最近의 資料를 통하여 檢討한 內容을 소개하고자 한다.

## 2. 放射線照射食品의 健全性

放射線이 照射된 食品의 健全性은 營養的, 微生物學的, 毒物學的 및 遺傳學的 分野에 걸쳐서 遂行되어야 한다. 放射線 照射는 다른 食品 加工方法과 같이 食品에 化學的 變化를 일으킬 수 있으며, 營養成分의 變化 및 程度는 食品의 種類, 營養成分 및 照射條件 等에 따라서 달라진다.

照射食品의 營養的 健全性을 檢討하기 위하여는 먼저 營養成分의 含量變化와 有用한 成分의 變化有無 및 이에 따른 營養的 損失과 官能의 特性 等이 考慮되어야 하는데, 一般的으로 維生素類는 放射線에 대해 비교적 예민하지만 加熱에 의한 영향보다는 훨씬 安全하며,<sup>3,4)</sup> 蛋白質生物價는 高線量의 照射에서도 영향을 받지 않는다는 結果가 肉類 等 여러가지 食品에 대한 實驗에서 確認됨에 따라<sup>5,6)</sup> 現在 食品에 利用되고 있는 放射線照射는 營養的으로나 官能의 品質面에서 별 問題가 되지 않는 것으로 밝혀졌다.

또한 照射食品의 微生物學的 健全性을 檢討

하기 위하여는 汚染微生物의 放射線抵抗성과 殺菌程度가 分明하여야 하며, 包裝 및 貯藏溫度 등이 重要한 要因이 될 수 있다. 高線量の 放射線殺菌은 微生物에 起因된 위험을 막을 수 있으나, 低線量照射는 現行的 다른 食品殺菌法과 같이 殘存하는 微生物의 影響으로 衛生的인 問題를 야기할 수도 있다고 생각되었다.

그러나 放射線抵抗性이 크며 무서운 食中毒菌을 對象으로 여러가지 照射食品에 대하여 部分殺菌에 따른 毒素生成에 關하여 研究를 遂行한 結果 전혀 安全하다고 밝혀짐에 따라<sup>7,8)</sup> 照射食品의 微生物學的 健全性은 現在 利用되고 있는 다른 食品殺菌法과 同一하다는 結論을 내리게 되었으며, 微生物學者들도 食品과 飼料의 病原性微生物 除去를 위하여 放射線照射를 추천하게 된 것이다.<sup>9)</sup>

放射線照射로 因한 毒物學的 및 遺傳學的 研究는 過去 35余年間 여러가지 實驗動物을 대상으로 遂行되었다.

FAO/IAEA/WHO 共同專門委員會에서 1964 年에 最初로 照射食品의 健全性評價를 試圖한

以來 1980年에 最終的으로 平均 10KGy까지 照射한 어떠한 食品도 毒物學的 障害가 없으므로 以上의 動物實驗은 必要하지 않으며 營養學的, 微生物學的으로도 安全하여 人間이 섭취하여도 좋다고 公布하였다.<sup>1)</sup>

이어서 美國 FDA에서는 食品에 사용되는 燻蒸劑(ethylene oxide, ethylene dibromide 및 propylene oxide 등)와 食品防腐劑를 放射線照射로 代替할 것을 권장하였으며, 日本 厚生省에서도 ethylene oxide의 使用이 人體에 대하여 害롭기 때문에 그 使用을 禁止시켰다.<sup>10)</sup> 또한 FDA에서는 1983年7月 香辛料(粉末調味料) 및 乾燥野菜調味料의 殺菌, 殺蟲을 目的으로 10KGy의 放射線照射를 許可한데 이어,<sup>11)</sup> 1984年2월에 美國 厚生省이 新鮮果菜類의 生長抑制, 熟度調整 및 害蟲驅除를 위해 1KGy, 香辛料의 殺菌을 위하여 30KGy의 放射線照射를 法的으로 許可함에 따라<sup>12)</sup> 世界 여러나라 消費者들의 受容性에 밝은 희망을 주게 되었다.

따라서 1985年7月 現在 世界 28個國에서 45 個 照射食品(100余種)이 法的으로 許可되어 實

〈表 2〉 各國의 照射食品許可現況

(1985.7. 現在)

食 品	照射目的(線量: KGy)	國家數	內 容
감 자	發芽抑制(0.05~0.15)	22	—
양 파	發芽抑制(0.05~0.15)	17	—
마 늘	發芽抑制(0.075~0.15)	5	—
Shallots	發芽抑制(0.15)	2	파種類
穀 類	殺 蟲(0.1~1.0)	9	쌀, 밀 등
小 麥 粉	殺 蟲(0.2~0.5)	4	—
香 辛 料	殺 菌(5~10)	11	파푸리카, 양파, 마늘, 후추가루 및 고추가루 粉末 등
果 實	熟度調整(1~4)	16	딸기, 토마토, 망고, 복숭아, 포도, 살구 등
乾 果	殺 菌(0.5~1.0)	3	포도, 바나나 등
新 鮮 野 菜	殺菌 및 生長抑制(1~4)	7	양송이, 아스파라가스 등
乾 燥 野 菜	殺 蟲(0.5~1.0)	3	—
닭 고기	殺 菌(2~7)	6	—
肉 類	殺 菌(5~8)	7	쇠고기, 돼지고기, 토끼고기, 개구리다리, 냉동고기 등
생선 및 생선製品	殺 菌(1~8)	11	대구, 연어, 고등어, 새우 등
乾燥濃縮食品	殺 蟲(1.0)	3	—
患 者 食	滅 菌(≥10)	1	—

※27個國 1機構에서 45個 食品(100余種) 許可(FAO/IAEA/WHO 共同專門委員會)

用化되었거나, 特殊目的(宇宙食品의 殺菌 等)에 利用되고 있으며<sup>13)</sup>(表 2), 國內에서도 實用化를 위한 研究結果(韓國에너지研究所 食品照射研究室에서 遂行)에 따라서 1984年9月 保健社會部長官이 照射食品의 健全性を 認定하였으며, 産業用 照射施設(50만 쿠리)의 設置를 科學技術處에서 許可하여(1985. 5) 現在 建設이 推進中에 있다.

### 3. 經濟的 妥當性

食品照射가 産業化되기 위해서는 照射食品의 健全性뿐만 아니라 處理效果 및 經濟性에 대한 檢討가 必須的이다.

食品照射는 照射施設의 건축비가 一般工場에 比하여 많은 점과 變動費 및 에너지所要量이 극히 적다는 點에 關聯이 있다.

<sup>60</sup>Co에서 부터 放出되는 伽瑪線은 強力한 透過力때문에 食品의 種類나 크기에 關係없이 完包裝狀態로 内部의 有害微生物이나 昆蟲을 殺菌, 殺蟲할 수 있어서 2次汚染을 막을 수 있으므로 流通過程에서 冷凍할 必要없이 衛生的으로 長期間 保存되므로 食品의 種類에 따라서 人工冷凍이나 冷凍이 必要없어서 冷凍機設置가 必要없고 電力費가 極히 節約된다.

放射線照射와 其他 食品加工과 貯藏에 所要되는 에너지를 比較할때는 原料에서 부터 消費者의 食탁에 이르기까지의 全過程에 걸쳐서 이루어져야 한다. 고기를 放射線照射에 의해서 完全殺菌할때 所要되는 에너지는 加熱에 의한 完全殺菌의 1/5이며, 放射線에 의한 部分殺菌은 冷蔵의 1/15, 冷凍의 1/32의 에너지가 所要된다<sup>14)</sup>(表 3).

또한 고기를 冷凍狀態로 계속 貯藏해야 하고, 그 狀態로 輸送할때 所要되는 에너지는 放射線照射食品에서는 必要하지 않은 것이다. 그리고 冷凍貯藏 및 冷凍에 따른 食品流通施設이 없는 경우는 放射線照射에 의해서 冷凍流通에

〈表3〉 食品加工에 所要되는 에너지價

加工方法(照射線量)	에너지價(kJ/kg)
• 發芽抑制(0.1KGy)	2
• 殺蟲(0.25KGy)	7
• 部分殺菌(2.5KGy)	21
• 放射線完全殺菌(30KGy)	157
• 加熱殺菌	918
• 調理(93℃)	2,558
• 冷蔵(0℃/10일)	396
• 冷凍(-25℃/3.5週)	5,149

所要되는 施設投資가 必要없게 된다.

#### • 化學藥品處理 對 放射線照射

食品貯藏에 있어서 化學藥品處理와 代替할 수 있는 것은 放射線照射이며, 그 費用은 化學藥品處理보다 더 많이 所要될 때가 있다. 放射線照射는 照射對象食品을 照射施設이 있는 場所까지 運搬하여야 하기 때문에 地域에 따라서 별도의 費用이 든다. 卽, 化學藥品處理는 現場에서 處理하므로 輸送費가 必要없게 되며, 穀類나 果實類에 사용하고 있는 殺蟲劑나 燻蒸劑도 放射線照射보다 費用이 적게 든다. 그러나 化學藥品를 사용하면 處理效果가 完全하지 못하고, 包裝한 狀態로 燻蒸劑를 사용할 수 없을 뿐아니라 食品加工從事者와 消費者의 健康을 害롭게 하므로 化學藥品에 의한 處理費用만으로 化學藥品를 使用하는 理由가 될 수 없다.

1984年 美國 衛生局에서는 果實의 殺蟲目的으로 많이 使用하고 있는 熏蒸제인 EDB(ethylene dibromide)를 藥品의 殘留 및 環境公害 때문에 使用禁止시켰으며, FDA에서도 EDB 및 其他 化學藥品의 使用을 全面的으로 放射線照射와 代替할 것을 권장하고 있다.<sup>15)</sup> 日本에서도 1982年度 現在 모든 食品에 대하여 熏蒸제인 ethylene oxide의 使用을 금지시킨바 있다.

#### • 貯藏期間의 延長

감자, 양파, 마늘 等(發芽食品)은 發芽腐敗로 因한 損失이 大部分이므로 效果的인 發芽抑制方法이 實질히 必要하다. 在來的으로 化學藥

품에 의한 發芽防止가 利用되어 왔으나, 處理費用이 放射線照射의 2倍 以上일뿐 아니라 處理效果面에서도 完全하지 못하여 藥害에 대한 논란이 크게 대두되고 있다.<sup>16)</sup> 放射線照射는 發芽食品의 貯藏期間을 연장시키고 腐敗에 따른 損失을 減少시킬 수 있다.

食品의 貯藏 및 流通過程中에 發芽 및 腐敗에 의한 損失은 언제나 發生하며, FAO/IAEA/WHO 共同專門委員會의 發表에 의하면 그 損失量은 30~50%에 달한다고 한다. 이와 같은 損失은 食品의 種類, 濕度, 溫度, 貯藏期間, 取扱方法 等に 따라서 다르며 食品의 貯藏과 流通에서 다루어야 할 基本的 問題가 된다. 一般의 所以로 地域食品은 變質, 腐敗를 防止할 수 있는 經濟的 貯藏方法이 없고, 貯藏施設의 不足 등으로 生産地에서만 利用되는 경우가 많다.

한편, 國內에서는 이들 發芽食品에 대한 貯藏方法 및 容量의 부족으로 每年 端境期에는 收穫時期에 比하여 그 價格이 2~5倍 폭등하고 있는 實情이다.

감자, 마늘, 양파 및 밤에 放射線을 照射하여 貯藏後 豫想되는 販賣差額을 最近 4年間(1980~1983)의 生産 및 物價資料<sup>17, 18)</sup>를 근거로 하여 調査해 보았다.

年平均生産量에 對比한 50만 1000리 감마線 照射施設의 發芽食品休眠期間中 處理豫定量으로서 감자와 양파(各 10%), 마늘(14%) 및 밤(30%)이 合計 137,700톤이며, 原料購入價格은 收穫時 農家出荷價格으로 하였을 때 約500億원이 된다.

原料에 放射線을 照射한후 自然低温貯藏庫(음식, 年中溫度變化 2~17℃)에 販賣時까지 貯藏中 20%의 自然損失(腐敗 및 重量減少)을 감안하였을 때 販賣製品量은 約108,000톤이며, 그 販賣差額은 年平均 都賣物價基準으로 計算하면 約400억원, 端境期 都賣價格으로 販賣하였을 경우에는 約890억원이 된다. 또한 貯藏後

製品를 小賣價格으로 販賣하거나, 單位 무게당 값이 싼 감자나 양파대신 마늘이나 밤의 照射比率을 높인다면 販賣差額은 더욱 增加될 것이다.

勿論 이와 같은 差額은 放射線照射費用 및 其他 運營管理費 등이 考慮되지 않은 것이나, 照射費用은 産業的으로 處理하는 先進國의 경우 相當 7~8弗程度이며<sup>19)</sup> 또한 發芽食品을 放射線에 의해 發芽를 抑制시킬 경우 그 貯藏性은 貯藏條件에 크게 영향을 받지 않으므로 冷凍機稼動없이 自然低温을 利用하여도 다음해 端境期까지 貯藏이 可能하며, 貯藏費를 1/2 ~ 1/3以上 節約할 수 있다.<sup>20)</sup>

#### · 國內外市場의 擴大 및 都市給食産業의 育成

放射線照射는 모든 食品을 完全殺菌, 殺蟲시킬 수 있으므로 國內外 市場性을 擴大시킬 수 있고, 加工食品原料의 價格安定化 및 安定供給으로서 都市給食産業을 育成할 수 있다.

大部分의 新鮮食品은 市場에 到着할때까지 變質腐敗하거나, 昆蟲의 運搬體가 되기 때문에 入港禁止가 되지만 放射線照射만으로서 이러한 問題가 解決되기 때문에 새로운 市場으로 擴大시킬 수 있다. 따라서 食糧生産者는 計劃生産을 할 수 있고 一定한 原料의 供給으로 食品加工業을 發展시키며, 消費者는 보다 좋은 食品을 보다 싼 값으로 年中 購入할 수 있게 된다. 日本에서는 1973年末 감자의 放射線照射가 世界最初로 産業化된 以來 端境期 加工原料의 安定供給과 物價安定에 寄與한바 크다.<sup>21)</sup>

#### 4. 國內研究開發現況

食品照射에 대한 國內研究로는 1960年代 中半期에서 부터 果菜類, 穀類, 水産物, 肉類 및 加工食品에 대하여 實驗室規模의 研究가 遂行되어 80余編의 論文이 發表되었다. 그러나 食品照射의 産業化를 위한 研究가 이루어지지 않다가, 1980年代부터 食品照射에 대한 國內의 必

要性和 照射食品에 대하여 國際機構 및 世界保健當局에 의한 健全性 公認에 힘입어 國內에서는 韓國에너지研究所에서 實用化를 전제로한 半産業的 規模의 實驗이 遂行되고, 그 結果를 바탕으로 中小企業에게 技術支援을 하게 되었다.

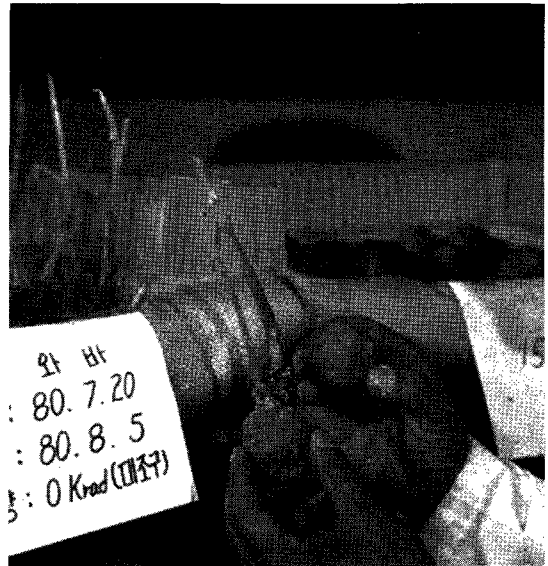
1982年度에는 國內에서 처음으로 伽瑪線을 照射한 감자, 양파 및 밤의 發芽, 發根抑制과 人蔘粉末製品의 大腸菌殺菌에 대한 法的 許可를 保健社會部에 申請하였다.<sup>22)</sup> 그 동안 政府關聯機關에서는 이에 대한 國際的 狀況과 國內의 妥當性 여부를 검토한 끝에 비로소 1984年9月6日에 國際機構에서 認定한 바와 같이 照射食品의 健全性を 認定한 것이다.

食品照射의 産業化 및 擴大適用을 위하여는 照射食品에 대한 國民들의 올바른 理解를 위해 政府和 關聯機關에서는 많은 勞力을 기울여야 할 것이며, 우리의 實情에 알맞는 經濟的 品目의 實用化를 擴大시켜 나가야 할 것이다.

現在 國內에서 産業化를 위하여 研究開發된 照射食品은 表4와 같으며, 世界的으로 食品照射에 이용되고 있는 産業的 照射施設은 30個國에서 100余個가 있으며, 國內에서는 韓國에너지研究所에서 技術支援한 中小企業에서 1984年7월에 申請한 50萬 畝의 伽瑪線 照射施設設置가 1985年5월 關係當局으로 부터 許可되어 現在 建設業務가 進行中에 있다.

〈表4〉 國內에서 研究開發된 照射食品

食 品	照射目的	線量(KGy)
• 감자, 양파, 마늘, 밤	發芽 및 發根抑制	0.1~0.25
• 마늘, 양파, 고추가루, 후추가루 및 인삼분말	殺菌	3~7
• 乾魚物 및 水産製品	部分殺菌 및 滅菌	3~7
• 생송이 및 양송이	生長抑制	1.5~2.5
• 닭고기	殺菌 및 部分殺菌	5~10



### 5. 産業化 展望 및 結論

原子力의 平和的 利用方法의 하나로서 國際原子力機構, 世界食糧農業機構 및 先進諸國에서 主導된 放射線에 의한 食品貯藏研究結果가 經濟的, 食品學的, 營養學的 및 健全성에 있어서 在來式 貯藏法보다 그 優秀性이 널리 認定되어 28個國에서 産業化되었거나 特殊目的에 實用化되고 있다.

放射線에 의한 食品貯藏은 乾燥, 冷蔵, 冷凍, 藥劑處理, 가스貯藏, 熱處理와 같은 在來의 貯藏法보다 많은 長點을 지니고 있으며, 特히 現在 널리 使用하고 있는 食品貯藏法인 藥劑處理, 冷蔵, 冷凍 및 熱處理는 有害成分의 殘留 및 生成 電力費 및 熱에너지의 過多消費와 貯藏容量의 不足 等 問題點이 있다.

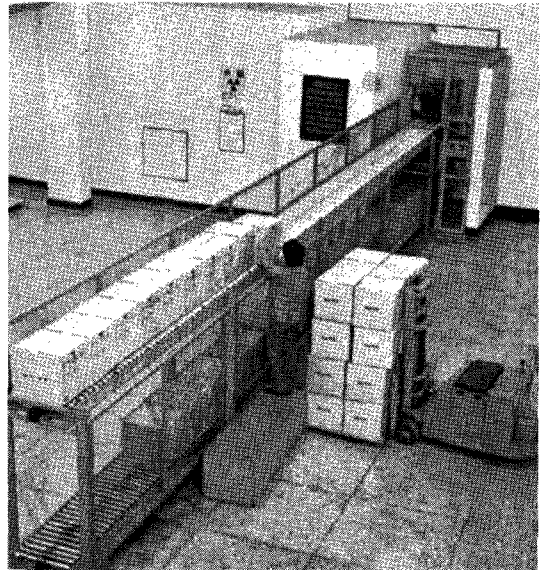
放射線照射는 物理的 處理로서 有害物質이 殘留하거나 生成되지 않으며, 殺菌·殺蟲作業이 극히 간편하고 在來의 食品貯藏에너지를 50%以上 節減할 수 있다. 이와 같은 長點때문에 放射線에 의한 食品貯藏 및 의료용품과 의약품, 飼料 等の 殺菌이 先進國에서 먼저 産業化되었고, 世界的으로 大型放射線照射施設의 設置가 每年 增加되고 있다.

最近 國內에 있어서 直接, 間接食糧의 輸入量이 全所要量의 40% 以上이라고 알려지고 있다. 에너지節約型이며 大量處理 및 貯藏이 가능한 放射線照射를 産業化함으로서 食糧 및 飼料의 貯藏中 微生物과 昆蟲에 의한 損失을 減少시켜서 最少한 20% 以上의 間接增産을 가져와야 하며, 季節生産인 農産物을 大量貯藏하여 價格의 폭락 및 폭등을 防止하여야 하기 때문에 放射線의 處理物量은 대단히 클 것으로 豫想되며, 放射線照射事業은 國家公益事業의 性格도 있으므로 그 産業化 展望은 극히 밝다고 본다.

또한 에너지節約에 대한 國家施策에 副應하고 輸入農産物의 減少와 特殊食品(생송이 등)의 輸出을 增加시키며 農漁民의 所得增大에 寄與하고, 消費者는 언제나 衛生的인 食品을 安定價格으로 購入할 수 있게 하기 위하여 媒介體로서의 放射線照射가 速히 實用될 수 있도록 關係當局의 研究와 國民에 대한 弘報活動이 必要하다고 본다.

#### 《引用 文 獻》

1. WHO : Wholesomeness of Irradiated Food (Report of a Joint FAO/IAEA/WHO Expert committee)
2. 松山 晁 : 化學과 生物 6, 393(1968)
3. Thomas, M. H. Atwood, B. M., Wierbicki, E., and Taub, I. A. : J. Food Sci., 46, 824(1981)
4. Josephson, E. S., Thomas, M. H., and Calhoun, W. K. : J. Food proc., 2, 299(1978)
5. Rhodes, D. N. : J. Sci. Fd., Agric., 17, 180 (1976)
6. Brooke, R. O., Ravesi, E. M., and Gadbois, D. F. : Food Technol., 20, 99(1966)
7. IAEA : Elimination of Harmful Organisms from Food by Irradiation(panel proc., Ieast 1967) Vienna 10 (1968)
8. IAEA : Preservation of Fish by Irradiation(p-



- anel proc., Vienna, 1969), Vienna 125(1970)
9. Mossel, D. A. A. : J. Food Qual. 1, 85(1977)
10. FDA : Federal Register, 45, 18992(1981)
11. FDA : Federal Register, 48, 30613(1983)
12. FDA : Federal Register, 49, 5714(1984)
13. FDA : Press Release, 8, 1(1984)
14. Brynjolfson, A., Energy and Food Irradiation, Food Preservation(proc. symp. Wageningen, 1977) 2, 583, IAEA. Vienna(1978)
15. Dept. of Health and Human Services, Food and Drug Administration 21, Federal Register 46 (59) 18992(1981)
16. USDA. Technical Bull, 1934(1980)
17. 농협중앙회 : 농협조사월보(1980~1983)
18. 상공회의소 : 물가통계자료(1980~1983)
19. IAEA : Requirements for the Irradiation of Food on a Commercial Scale 113(1975)
20. 조한옥·권중호·김정옥·영광빈 : 備畜農産物 貯藏試驗報告書, 農漁村開發公社 食品研究所 75(1983)
21. 梅田圭司 : 澱粉科學, 24, 19(1977)
22. 趙 漢玉, 權 重浩, 辺 明宇 : 照射食品(감자, 양파, 밤, 人蔘粉末製品), 法的許可申請資料, 韓國 에너지研究所(1982).