



合成樹脂容器包裝의安全

<其 1>

——특히生物學的 試驗과 有機錫 安全劑의 作用에 對하여——

國立衛生試驗所 藥理部

大 森 義 仁
高 興 葉 譯

食品의 容器包裝用의 材質로는 오래전부터의 使用實績이나 各分野에서의 研究의 結果에 土臺를 두고 從來 硝子나 或種의 金屬이 安全한 것으로서 쓰였고, 다시 그 目的에 應하여 紙物이나 고무가 利用되는 일도 있다. 그러나, 1945年頃부터는 플라스틱이 이들 諸材料에 代身하여 需要를 充當하여 왔다.

各種 플라스틱은 食品 뿐만 아니라, 醫藥用 或은 醫療用으로서도 開發되어 와서, 플라스틱의 수입을 하지 않은 分野를 찾는 일이 어려울 정도이나 그 効用에 있어서는 모두가 滿足스러운 現狀에 있다고는 말할 수 없는 點도 있다.

食品衛生面에서 보면, 食品의 安全한 利用을 確保하고 保存中의 變敗를 防止하기 위하여 各其 使用基準에 따른 諸種 保存料의 添加가 取해져서 細菌이나 마이코도키신 등의 產生을 抑制하는 手段이 取해지고 있으며, 다시 食品의 美化나 食慾亢進의 目的에서는 諸種의 着色料, 發色料나 漂白料 등의 意圖的 添加도 行해지고

있다.

一面, 이들의 食品添加物에 대하여는 모두 그들의 使用에 앞서 그 生體에 대한 安全性을 評價하기 위하여 各種 實驗動物을 쓰는 毒性試驗을 行하여 그 結果의 綜合的 考察에서 利用의 可否가 判定되도록 되어 있으나, 반면에 食品이나 그 原料의 殘留農藥에 의한 汚染이나 製造工程中에 있어서의 異物의 迷入에 따른 生體에 대한 毒性物質로 意圖치 아니한 汚染에 대하여도 嚴重한 監視가 必須로 되어 있다.

이러한 理由에서, 食品을 利用에 提供하기 까지의 保存收容에 쓰이는 容器나 包裝도 內容物과 마찬가지로 良質의 것을 選擇하여야 한다. 그러나, 以前부터 金屬罐이나 其他의 包裝의 一部가 食品中에 溶入되어 汚染食品의 大量攝取로 因해 中毒을 일으킨 事例의 報告도 흔히 볼 수 있는 터이다.

플라스틱의 食品容器包裝에서의 利用은 從前부터 쓰여지고 있는 다른 材質에 比하여 많은 利點을 가지고

는 있으나, 이 내용물인 식품이나 특히 食品添加物의 存在下에 長期間 接觸한 境遇에 容器成分의 一部가 食品中에 溶出하여 汚染하는 것과 같은 危險이 全無하다고는 말할 수 없다.

이러한 危險스러운 것들의 얼만가가 現實로 立證됨에 이르러서 各種 플라스틱의 食品容器包裝으로서의 使用로 인한 人體와 被蒙할 可能性이 있는 障害를 排除하기 위한 手段이, 그 使用前에 確立되어야 한다고 하여 世界 各國에서 여러 가지 討議나 研究가 되도록 되었다.

플라스틱의 直接 또는 間接으로 生體에의 障害를 생각할 때는 그 原料의 毒性이나 最終製品에 이르기까지의 製造過程中에 사람이 입는 危害作用까지도 考慮하여야만 하겠으나, 여기에서는 食品의 容器包裝이라는 面에 限하여 생각하기로 한다.

各種 플라스틱의 製造에 當하여서는 優良한 製品을 만들기 爲하여 여러 가지 添加劑로서 可塑劑나 安定劑를 原料에 加入하므로, 食品의 容器包裝으로서 쓰이는 경우에 이들 添加物의 食品中으로의 移行은 各其 毒性에 應하여 無視할 수 없는 경우도 있다.

따라서, 플라스틱 自體의 毒性, 各種 添加劑 自體의 毒性, 容器包裝으로서 쓰이는 경우에 內容으로 되는 食品의 種類, 食品添加物의 種類, 플라스틱 添加劑의 當該 食品에의 移行 有無와 內容物과의 反應狀態 등은 되도록 廣範圍하게 미리 檢討를 加해 두어야 할 事項이 된다.

各種 플라스틱의 最終製品의 薄切片(얇은 조각)을 만들어 토끼의 脊柱外側의 筋肉內에 심거나, 鷄胚의 組織培養細胞에 接觸시켰을 때의 局所刺戟作用이나, 細胞分裂增殖의 抑制나 그 死亡 增大를 示標로 하여 判定한 이들 포리마의 毒性은 鹽化비닐(PVC)等の 一部 製品을 除外하고는 거의 問題 되는 것은 없고, 폴리 에칠렌, 폴리프로피렌, 폴리카보네트, 나일론, 테톤 및 메프론 등은 어느 것이나 이들 兩 試驗法에 의하여 陰性이다 라고 判定된 報告가 보이고 있다.

그러나, 이 境遇에도 同一 檢體를 酸, 알칼리, 혹은 알코올이나 動物油로 抽出하고, 그 抽出液을 動物의 皮下나 皮肉에 注射하여 局所刺戟作用을 檢査하면, 간간히 局所의 充出血이나 壞死를 認定하는 경우가 있고 또한 앞에서 말한바 組織培養等에 添加한 때에도 培養細胞에 致死效果를 確認하는 일이 있다.

이와같이 食品의 容器包裝에 쓰이는 플라스틱 자체는 本質적으로는 非溶解性이라고 생각하여도 좋고 一般으로 플라스틱에서 食品 等에의 移行成分의 大部分은 加工時에 添加되는 可塑劑, 促進劑, 酸化防止劑,

安定劑나 顏料에 由來하는 일이 생각된다. 事實상 이들의 添加劑는 製造工程中에 있어서 充分히 重合하는 일은 없어서, 食品과 접촉시키든가 諸 抽出物을 添加하여 加溫이나 振盪操作을 行하는 때에는 容易하게 溶媒中에 移行하는 現象이 보인다.

容器包裝에서의 各種 플라스틱添加劑의 食品으로의 移行은 添加物의 種類, 食品의 種類, 容器와 食品과의 接觸面積과 時間, 保存時의 溫度나 濕度 等に 따라서 規定되는 것이며, 또한 그의 移行機轉은 擴散이다.

따라서, 플라스틱 成分 특히 그 添加劑 各種의 食品에의 移行에 따른 汚染은 使用되는 플라스틱과 特定 食品과를 써서 미리 그 移行에 대하여 檢討하는 方法이 取해져야 하지만, 醫藥品이나 輸液의 容器나 醫療用具에 쓰이는 各種 플라스틱의 溶出試驗이 通常, 生理食鹽液, 알코올生理食鹽液, 폴리 에칠렌 트리클, 혹은 胡麻油나 綿實油를 써서 加熱이나 加壓條件下에서 抽出液을 調製하여 行하여 지는 것과 같이, 食品容器包裝用 플라스틱이라도 거의 마찬가지로 食品類似溶媒를 쓰는 등의 方法이 取하여 지고 있다.

다음에 美國 FDA “食品藥品局”에서 提唱하고 있는 代表的인 抽出液을 보면,

1. 蒸溜水
2. 3% 鹽化나트륨 水溶液
3. 3% 炭酸水素나트륨 水溶液
4. 3% 酢酸 水溶液
5. 3% 乳酸 “
6. 6% 糖水 水溶液
7. 植物油 또는 動物油

또한, 프랑스에서는 이밖에 10%, 50% 및 95%에 타눌 水溶液이나 2% 쿠엔酸 水溶液의 使用 등도 提案되고 있다.

우리 나라에서는 특히 이들 食品用 플라스틱의 抽出 溶劑로서의 規定은 없으나, 脫鹽蒸溜水, 3% 酢酸 水溶液, 8% 에타눌 水溶液, 50% 에타눌 水溶液이나 헤프탄을 쓴 報告 등이 보여지고 있다.

抽出에 앞서서 檢體 플라스틱의 採取量과 抽出溶剂量 및 抽出條件 등도 문제로 되지만, 醫藥品容器로서의 利用의 境遇 등은 이 抽出條件 等은 各國 局方에 規定되어 있는 것도 많으나, 우리는 아직 이 方法은 局方에 收錄되어 있지 않으며, 食品을 對照로 하는 플라스틱의 抽出條件으로서 厚約 0.5mm의 시이트狀의 製品의 表裏面積의 合計를 따서 1cm² 當 2ml의 抽出溶媒를 쓰는 것과 같은 方法이 主로 採用되고 있다.

抽出溫度는 60°C이고 通常 24~120時間 或은 240時

間에 亘하여 行하여지나, 보다 高溫이고 短時間의 抽出 等도 試驗되고 있다.

이와 같이 해서 생기게 된 各種 食品類似抽出溶媒에 의한 抽出物은, 그 後에 化學分析이나 蒸發乾固해서 殘留物의 定量에 充當하든가 때로는 生物學的 試驗에 쓰인다.

지금 가장 많이 使用되는 플라스틱의 一種인 鹽化비닐(PVC)에 관하여 考察하여 보면. 우리 나라에서의 PVC의 添加劑로서는 實로 800種 以上の 것이 使用되어 있다. 그 內容은 安定劑, 可塑劑, 滑劑, 紫外線 吸收劑帶電防止劑나 포리마 改質劑 등으로 分類되나, PVC에서는 포리에틸렌, 포리프로피렌 等에 比하여 加工溫度에서의 化學的 性狀이 不安定한 까닭에 特別히 安定劑의 添加를 크게 할 必要가 있다.

PVC의 安定劑로서는 金屬石鹼系, 알킬錫系外에 애 疎키시, 其他의 補助安定劑가 쓰이고 있으나 主된 安定劑가 金屬化學物인 것이 注目된다.

PVC安定劑로서는 金屬石鹼系에서 가장 중요한 것은 가도뿔系, 亞鉛系, 바륨系 및 칼슘系가 들어진다. 그리고, 이들 各系間에는 그 混合에 따라서 安定劑로서의 效果에 相剋作用이 認定되기 때문에, 가도뿔-바륨系 혹은 亞鉛-칼슘系와 같은 組合으로 利用된다.

또한, 有機錫系의 安定劑는 지알킬錫系의 誘導體로서 繁用되며, 알킬基로서는 부질 혹은 옥질系가 主가 된다.

이들 安定劑의 單獨 혹은 併用은 그의 最終製品을 얻기 爲한 製造工程에서의 有用性, 製品의 外觀이나 物理的 性狀面에서 우선 選定이 되고 있으나, 前述한 바와 같이, 이들 製品이 食品容器包裝으로서 使用될

때에는 諸種 플라스틱 添加劑의 一部가 內容物인 食品에 移行하여 汚染을 일으키는 일이 있다. 예를 들면, 安定性도 크고, 透明性を 確保키 위한 極히 優秀한 性質에서 때때로 쓰이는 알킬 錫系의 一部, 化合物 등에서는 食品衛生學的 見地에서 볼 때, 問題가 되는 境遇도 때때로 보인다.

따라서, 亞鉛-칼슘系의 安定劑는 食品容器包裝用의 PVC에로의 利用도 많고, 各國에서의 規制list에도 收錄되어 있으며, 安定效果에서도 極히 優秀하나, 가도뿔-바륨系의 같은 目的으로서의 使用은 認可되어 있지 않다.

마찬가지로, 치옥질錫系 安定劑의 食品包裝用 PVC에의 利用은 一部 國家에서 일ма간의 制限下에 그 使用이 認定되어 있으나, 지부질系 錫化合物은 後述한 바와 같이 그 物性面 때문에 食品用 플라스틱 製造의 使用은 問題이다.

다시 PVC의 所謂 軟質製品의 製造에 대하여는, 可塑劑가 PVC原料에 대해 30% 以上の 比率로 混合되는 일이 있어서 후타-우酸, 혹은 이소후탈酸系, 에포기 지系, 포리에스틸렌 등의 繁用되는 것에 대하여는 食品에서의 移行과 그 毒性을 安定劑와 마찬가지로 慎重히 檢討할 必要가 있다.

이러한 生體에 대한 安定性을 主眼으로 하여, 添加劑 自體의 影響外에 食品中에로의 移行도 充分히 考慮해 넣어서 各國 共히 플라스틱添加劑의 list를 公示하고 또한 그 試驗法까지도 規制하러 하는 움직임이 보인다.

美國, 西獨, 프랑스 등은 이 면에서 계법 進歩의인 手段이 取하여지고 있고, 英國 其他 歐羅巴 各國에서도 이에 따를 傾向이 보이고 있다. <次號 계속>

□ 連鎖反應力 □

한개의 事業에 革命을 가져온 “아이디어”라는 것도 캐고 보면 共通要素가 있다.

그것은 아무리 비할 데 없이 좋은 着想이라 하더라도 반드시 根源이 있는 법이라는 사실이다. 그것도 대개는 그 業界와는 因緣이 먼 다른 業界의 힌트가 큰 役割을 하고

있다. 속임수 없는 妖術이 없으며 本人이 純全한 “인스피레이션”이라고 믿더라도 그 사람 生活의 어느 한 구석이 起動力으로 되어 있는 것 같다. 一流企業의 內部 “멤버”들이 그 業界의 視野 속에서 제아무리 있는 힘을 다 짜내더라도 대개 비슷한 結論이 나오는 법이다. 그래서 어느 業界이건 비슷한 新製品이 약속이나 한듯이 同時에 나온다.

새로운 手法이라 하더라도 큰 차이는 없다. 이래서는 業界에서 뛰어난 存在가 되기 힘들다. 뛰어날 수 있는 것은 다른 世界에서 힌트를 얻고 教訓을 汲지어 내서 連鎖反應을 이르켰을 때이다. 그러기 때문에 새로운 아이디어는 外部에서 “힌트”를 얻어야 한다.

이런 幹部는 鑄鉄을 쓰라