

# 食品用 合成樹脂製品의

## 規制와 安全性

食品用 合成樹脂製品의 規制에 대한 規格기준

內容과 主要 合成樹脂의 安全性 문제를 소개함으

로서 우리나라 食品衛生의 發展에 조금이라도 보

탔이 되었으면 한다.

<筆者 註>

文 範 洙

<圓光大學校 教授>

合成樹脂의 發展은 실로 눈부신 바 있어서 그 種類도 많고 用途도 多樣하여 우리 周邊에서 눈에 띄지 않는 곳이 없다.

특히 食品分野에서는 器具, 容器 및 包裝材 등으로서 널리 利用되고 있다. 따라서 이에 대한 安全性 確保問題는 食品衛生上 絶對的인 命題가 되지 않을 수 없다. 多幸히 合成樹脂類가 食品包裝材 등으로서 사용되기 시작한지 수십년이 경과하는 사이에 材質 그 자체에 의한 衛生上的 具體的인 危害가 發生한 일은 없다. 하지만 그 安全性 問題에 대해서는 항상 前進的인 노력이 필요하다.

최근 약 십년간 物質의 安全性에 관한 探索 方法이 대단히 발달하여 여러 角度에서 査크할 수 있게 되었고 또 測定技術의 발전은 종전에는 解決할 수 없었던 대상까지도 손낼 수 있을 정도에 이르렀다.

한편 이러한 技術의 발전은 衛生上的 立場에서 一定 品質의 것을 供給하게끔 規格을 作

成할 수 있게 하였으며 일본, 미국, EEC제국 등 여러 先進國에서는 벌써부터 合成樹脂製의 器具, 容器 및 包裝材料 등의 規格化에 나서고 있다. 또 WHO와 FAO같은 국제기관에서도 국제적인 立場에서 安全問題를 다루기 시작하였다.

우리나라에서도 선진외국과 마찬가지로 이미 오래 전부터 合成樹脂製의 食品用 器具, 容器 및 包裝의 規格基準이 制定・施行되어 왔고 그 후에 다시 PVC製品의 規格기준을 追加하여 현재에 이르고 있다.

이러한 食品用 合成樹脂製 器具, 容器 및 包裝材에 대한 規制內容을 살펴 보고 아울러 이들 樹脂의 安全性 問題를 概觀해보고저 한다.

### 1. 合成樹脂製 器具, 容器, 包裝의 規格基準

우리나라에서 食品衛生法으로 규정한 規格

基準은 PVC製品과 기타의 一般合成樹脂製品의 2種으로 구분된다. 그 중 一般合成樹脂製의 器具, 容器 및 包裝은 60°C에서 30분간 침출한 시험용액에 대하여 所定の 溶出시험을 할 때 이에 적합하여야 하도록 規定되어 있다. 이 때 사용되는 浸出溶液으로는 試驗項目에 따라 물 또는 4% 초산을 사용하게 되어 있다.

물로 浸出した 試驗溶液을 사용하는 試驗項目과 그 規制量

페놀	30ppm 이하
포름알데히	4ppm 이하
과망간산칼륨 소비량	10ppm 이하
착색료	허용의색소 불용출

4%초산으로 浸出した 試驗溶液을 사용하는 試驗項目과 그 規制量

중금속	1 ppm 이하 (Pb로서)
증발잔류물	30 ppm 이하

한편 PVC製의 器具, 用器 및 包裝은 材質試驗과 溶出試驗으로 크게 구분된 방법에 따라 시험할 때 이에 적합하여야 하도록 規定되어 있다.

PVC製品의 材質試驗의 試驗項目과 그 規制量

카드뮴 및 납	각 100ppm 이하
디부틸주석化合物	100ppm 이하
크롬산인산에스테르	1,000ppm 이하

PVC製品의 溶出試驗의 試驗項目과 그 規制量

중금속(4%초산 침출)	1ppm 이하
과망간산칼륨 소비량(물 침출)	10ppm 이하
증발잔류물(4%초산 또는 20% 알코올 침출)	30ppm 이하(n-헵탄 침출) 150ppm 이하

PVC製品의 材質試驗은 生産工程에서 食品用 이외의 一般製品用 材料를 잘못하여 混合하거나 또는 고의적으로 轉用하거나 하지 못

하도록 마련된 것으로 여기에서 시험대상이 된 成分은 모두 食品用 이외의 PVC製品에 添加劑로 사용되는 成分이다.

즉 카드뮴과 납은 스테아린산鹽 등의 형태로 一般用 PVC의 着色劑나 安定劑로서 0.5~3% 添加·使用되고 있다. 규정된 試驗法에서 카드뮴(Cd로서)과 납(Pb로서)이 100ppm 이상 檢出되어서는 안되도록 되어 있는 것은 그 以下の 농도이면 使用하여도 좋다는 뜻으로 마련된 것이 아니고 이 정도의 농도로 添加하는 것은 無意味하다는 것으로서 本質的으로는 이러한 金屬化合物을 添加劑로 使用하지 말라는 뜻이 된다.

디부틸주석 化合物도 一般用 PVC에 可塑劑로서 보통 1~2% 添加되고 크레졸 인산에스테르는 農業用 PVC에 耐候性을 좋게 하기 위하여 5% 정도 添加되는 데 그 규제량의 뜻도 역시 카드뮴이나 납 등의 金屬化合物의 경우와 같다.

PVC製品의 材質試驗項目으로서 우리나라에서는 아직 設定되어 있지 않았지만 일본에서는 鹽化비닐單量體(VCM)에 대하여 시험하도록 되어 있고 그 규제량이 1ppm 이하로 規定하고 있다. 이는 PVC의 主原料인 鹽化비닐單量體가 그 重合工程에서 作業者에게 각종 毒性症狀을 나타내는 점을 감안해서 食品用 PVC 중에 殘留되는 VCM에 의해서 일어날 수 있는 人體에 대한 惡影響을 예방하려는 목적에서 마련된 것이다.

한편 溶出試驗은 器具, 容器 또는 包裝 등으로부터 食品으로 浸出되는 物質의 量을 규제하는 것인데 重金屬시험은 合成樹脂에 添加되어 있는 顔料나 成型加工할 때 混入된 重金屬化合物의 溶出을 檢査하는 시험이고 과망간

표 1. 세계 여러나라에서 이용되는 食品擬似溶媒

食品의 分類	擬 似 溶 媒									
	미 국	서 독	프 랑 스	영 국	이탈리아	네덜란드	벨기에	E C	일 본	
油脂 및 脂肪性 食品	물 n-헥탄	落花生油, 야자유 또는 합성트리글리세 리드	해바라기 油, 물, 3% 초산, 기타 類似 한 용매나 食品 自體 를 사용해도 된다.	올리브 油+2% 지방산	해바라기 油, 精製 올리브油	트리글리 세리드, 올리브油, 落花生油 이상의 합 성混合油	올리브 油	올리브油 단 해바라 기油 合成 트리글리 세리드로 代替可能	n-헥탄	
酒 類	8% 또는 50% 에 탄올	10% 에 탄올	10% 또는 50% 에탄 올	50% 에 탄올	사용농도의 에탄올 (단 15% 이상)	사용농도의 에탄올 (단 10% 이상) 물	10% 에탄올	15% 에탄올	20% 에탄올	
油脂, 脂肪性 食品 및 酒類 이외의 食品	pH>5	물	물	물	5% Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	물	물 (pH 6~8)	물	물	
	pH≤5	3% 초산	3% 초산	3% 초산	5% 초산	3% 초산	사용농도의 초산 (단, 3% 이상)	3% 초산	3% 초산	4% 초산

산칼륨 消費量은 과망간산칼륨에 의해서 酸化되는 物質, 즉 有機物質의 溶出量을 검사하는 시험이다.

증발잔류물은 合成樹脂로부터 食品으로 移行하는 不揮發性 化合物을 總合적으로 檢査하는 시험인데 實態에 맞도록 하기 위하여 食品을 1) 油脂와 脂肪性 食品, 2) 酒類, 3) 油脂, 脂肪性食品 및 酒類 이외의 食品으로 分類하여 食品과 類似한 溶媒를 사용하여 浸出하는 데 1)의 경우에는 n-헥산을, 2)의 경우에는 20% 알코올을, 3)의 경우에는 4% 초산을 사용하도록 규정되어 있다. 그러나 食品擬似溶媒는 표 1에서 보는 바와 같이 나라에 따라 차이가 있으며 특히 3)의 경우에는 우리나라를 제외한 모든 外國에서 pH5를 초과하는 食品과 pH5 이하인 食品으로 구분하고 前者에서는 물을, 後者에서는 3~5% 초산을 食品擬似溶媒로 사용하고 있다.

위에서 살펴 본 바와 같이 우리나라에서는

PVC製만 個別規格이 마련되어 있을 뿐 그 외의 合成樹脂製는 一括된 規格, 基準에 의해서 규제되고 있는 데 先進外國에서는 PVC뿐 아니라 폴리에틸렌, 폴리스틸렌, 폴리프로필렌 등 各種樹脂에 대해서도 樹脂別로 個別規格化하여 규제하는 경향을 보이고 있다. 예를 들면 일본에서는 PVC, 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 폴리스틸렌(PS), 폴리염화비닐리덴(PVDC) 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)를 각각 主成分으로 하는 合成樹脂 6種에 대한 個別規格이 制定, 施行되고 있다.

한편 이와 같은 國家規格에 의한 규제 외에도 일본같은 나라에서는 關聯業界에서 自律적으로 食品分野에 사용하는 合成樹脂製品과 그 原料 등에 대하여 食品衛生的 견지에서 規制基準을 作成하여 이 규격기준에 適合한 製品만을 供給 또는 사용할 것을 약속하고 해당 品成樹脂 容器包裝 등의 適正化를 도모함으로써 이와 접촉하는 食品의 安全性을 確保하도록

노력하고 있다.

이 自律規制基準의 對象이 되는 物質은 食品分野에서 사용되는 것으로서 1) polymer (homopolymer, copolymer, polymer의 變性物 및 그 類似物), 2) 添加物(出發物質, 촉매, 첨가제 등), 3) 添加物을 배합한 polymer(resin, compound 등), 4) 合成樹脂製品(film이나 sheet 등의 1次 加工品을 비롯해서 容器, 包裝材 등의 最終製品까지) 5) 加工用 資材(表面塗布劑, 接着劑, 인쇄잉크, 또는 이 들에 사용되는 溶劑나 助劑 등) 등이다.

自律規制의 方式은 各 業界마다 차이가 있지만 基本的으로는 positive型, negative型, 규격시험型 및 positive型+규격시험型的 4가지로 분류할 수 있다.

① positive型은 該當 合成樹脂製品과 그 原材料로서 安全하게 사용할 수 있다고 생각되는 物質을 선정하여 그 品質規格, 使用量, 使用範圍 등의 制限條件을 一覽表로 한 것이다.

② negative型은 原材料로서 사용될 可能性이 있는 物質중에서 有害性 때문에 그 사용을 삼가야 할 것을 선정하여 使用禁止物質로서

一覽表로 한 것이다.

이들은 주로 急性毒性, 亞急性毒性, 慢性毒性, 發癌性, 催畸性, 突然變異性, 蓄積性, 難分解性 등에 의해서 人體에 危害를 발생할 우려가 있는 물질과 들이과 化學構造가 비슷한 것으로 밝혀진 物質 중에서 선정되어 있다.

③ 規格試驗型은 주로 最終製品을 대상으로 하는 衛生試驗이지만 原材料에 적용되는 경우도 많다. 대개 材質試驗과 溶出試驗으로 구성되고 材質試驗에서는 食品分野에서 사용되는 合成樹脂製品 중에 함유되어서는 안되는 有害性物質, 非食品分野에서만 사용되는 것으로서 食品용으로 誤用될 기회가 없다고 斷定하기 어려운 物質로서 positive list에 기재되지 않은 것 또는 食品衛生的 견지에서 어느 정도 이상 함유하면 좋지 않은 成分 등을 체크하게 된다.

④ positive型+규격기준型은 가장 一般的인 自律規制基準의 形式이다.

이와 같이 自律規制基準의 形式의 종류가 많은 것은 각 樹脂마다 그 제조·가공방법, 성질, 사용방법 등이 다르기 때문이며 따라서 그 基準值도 樹脂에 따라서 달라지게 된다.

<다음호에 계속>

<84페이지에서 계속>

“순수한” globulin에서 계산된 것과 거의 같은 것이다. 반면에 Albumin의 질소성분은 (15.3%)로 amino 산을 분석하여 얻은 것(16.8%)보다 적었다.

마찬가지로 hordein도 순수한 hordein으로 분석하면 16.6%이고 아미노산 분석법을 쓰면 17.5%이다. 또한 glutelin도 15.5%, 17.4%가 나온다. 이것과 연관시켜 볼 때, osborne이 hordein의 질소함량은 17.4%이고 albumin의 질소함량은 16.8%라 계산한 것은 흥미로운 일이다.

Waldschmidt-Leitz와 Brutscheck(1955)는 Saline 용액으로부터 trichloroacetic acid에 의해 얻은 globulin의 질소성분은 17.1%이고 Saline용액으로부터 ammonium sulphate에 의한 침전에 의해 얻은 albumin은 16.3%의 Nitrogen 성분을 가지고 있고, hordein은 10.2%를 가지고 있다는 것을 발견했다.

이러한 분석적인 방법에 의해 원래 단백질(native protein)을 분석하거나 특성을 구명하는(characterization)것은 불가능하다. 그리고 최근에는 분석방법을 정밀하게 하여 특정분석에 적합하게 했다.

<다음호에 계속>