

日本 食品工場の 곰팡이 汚染實態와 対策

市川 榮一

〈日本總合防黴研究所 所長〉

1. 序 論

醫藥品の 2차汚染으로 인하여 세계 여러 나라에서 死亡事故까지 일어난 事例가 있어 WHO에서는 強力한 指導로서 安全한 醫藥品을 製造하기 위하여 「GMP」(Good Manufacturing Practice)가 制定되었다.

이에 따라 日本에서도 약 10年間の 研究檢討 期間을 거쳐 1951年 4月부터 業界에 行政指導를 하게 되므로서 醫藥品の GMP制度가 定着化되기 시작했다. 이 規格의 實施 이후 施行不可能으로 工場이 閉鎖된 企業도 수 많 이 發生하였다고 한다.

이러한 經路로서 安全한 醫藥品の 製造가 現實적으로 可能하게 된 오늘날 다음으로 實施되어야 할 것이 食品의 GMP制度이다. 醫藥品の GMP를 食品全般에 適用한다는 것은 상당한 無理가 있어 食品産業에 大混亂을 招來할 우려가 있을 것이다.

이리하여 厚生省은 業種別로 衛生指導를 強化하는 방법으로 특히 食中毒 등이 發生하기 쉬운 業種에 대해서 衛生規範을 아래와 같이 定하여 指導하게 되었다.

① 도시락 類의 衛生規範(環食 第161號 1981年 6月 29日), ② 절임類의 衛生規範(環食 第214號 1981年 9月 24日), ③ 洋菓子の

衛生規範(環食 第54號 1983年3月 31日)

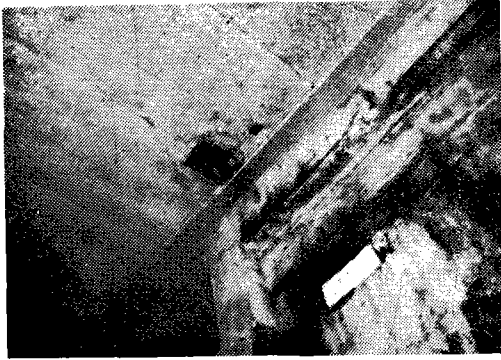
厚生省 環境衛生局 食品衛生調長으로 부터 全國 各 都·道·府·縣 衛生主管部局長 앞으로 通牒된 내용은 第一段階의 食品GMP規格에 대한 것으로 各 業種別 規範은 再次檢討할 餘地가 多분히 있을 것으로 생각되며 종전 別 다른 問題가 無었다고 하여 安心할 수 있는 業種은 거의 없다고 해도 過言이 아니다.

특히 이 衛生規範의 內容중에 製造工場의 落下真菌(Fungi)은 10個 이하로 하지 않으면 안된다는 대단히 엄하고 具體적인 內容으로 되어 있어 各 事業所에서는 이것을 嚴守하기 위하여 格別한 努力을 傾注하고 있다. 물론 벽이나 천정에 곰팡이가 汚染되어 있으면 落下真菌이 10個 이하로 되기가 萬無하여 防黴에 苦役을 치르게 될 것은 事實이다.

2. 工場의 곰팡이 汚染實態

5年前 新聞에 된장 속에 벌레가 混入되었다는 報道가 되자 수많은 消費者가 아우성이 된 事實이 있었다. 日本의 古來傳統食品이라 할 수 있는 된장, 간장, 醬(酒) 등의 製造環境은 특히 中小製造業所에 問題가 많으며 이런 中小工場의 內部는 대부분이, 곰팡이가 發生되어 있고 그 種類도 雜多하다.

곰팡이 發生의 原因은 溫度, 濕度, 營養分



食品工場의 곰팡이 오염상태

에서 온다는 것은 누구나 다 알고 있는 사실이며 食品工場에서 필수적인 多量의 水分은 곰팡이 發生의 최대의 原因이며 問題點이 되고 있다. 工場에서 사용되는 水分량이 多少의 차이는 있지만 대부분의 工場이 곰팡이로 인하여 苦役을 치르고 있음은 말할 나위도 없다.

매년 筆者의 研究所에 國立公衆衛生院으로부터 研修次 오는 各都·道·府·縣 衛生部の 食品衛生 監視員들은 工場內에 發生하는 곰팡이 汚染防止方法에 대하여 研修에 熱中한다. 그만큼 全國의 많은 食品工場이 곰팡이로 汚染되어 있고 行政府는 곰팡이 汚染 撲滅에 최대의 行政力을 기울이고 있다.

3. 防黴의 必要性

工場 內部에 곰팡이가 發生되었을 때 그 工場에 어떠한 影響이 있는지 그 問題點을 몇가지 들어 본다.

(1) 美觀

곰팡이가 發生되어 있는 製造工場 내에서 生産에 從事하는 從業員에게 아무리 衛生對策을 講究하려 해도 소용없는 일이다. 그것은 물론 落下真菌의 問題도 있겠지만 從業員의 精神衛生上의 問題로서 衛生論은 空論에 不可하다. 또한 大企業體는 수시로 見學者가 訪問하는데 이런 汚染環境으로 그 企業의 「이미

지」는 完全히 損傷되고 말것이다.

(2) 곰팡이毒(Mycotoxin)

곰팡이에 汚染된 食品을 먹었을 때 問題가 된다. 왜냐 하면 곰팡이 中에는 毒素곰팡이가 數種類있으며 이것들의 代謝物은 發癌性이 強하기 때문에 絶對적인 注意가 必要하다.

代表的인 것은 *Aspergillus flavus*가 生産하는 Aflatoxin이 있다. 動物實驗에서 Aflatoxin B₁이 ppb단위로 發癌하는 「테이터」는 各國에서 여러번 發表되고 있다. 물론 人體에 有害하며, 아프리카, 東南亞 等地에서 그 症例가 많이 報告되고 있다. 日本에서도 食品에서 이 毒素가 發見되어 廢棄處分 또는 營業停止處分을 당한 實例가 許多하다. 最近 小笠原의 發表에서 冷凍食品에서도 許容量 이하이지만 毒素가 檢出되었다는 報告가 있었다.

日本에 있어서 食糧事情은 自給率이 50% 이상을 차지하나 海外 依存度가 아직도 크다고 볼 때 衛生狀態가 不良한 國家로부터 輸入되는 食品原料에 있어서는 앞으로 큰 問題가 있다고 본다.

Aflatoxin은 특히 땅콩에서 發見되는 예가 많기 때문에 橫濱에 있는 Mycotoxin檢査協會에서 모든 輸入땅콩에 대하여 拔取檢査를 하고 있으나 年間 약 5% 정도 汚染分이 發生되어 輸入禁止를 당하고 있다.

Aflatoxin 汚染食品은 家畜에도 問題點이 많다. 英國에서는 七面鳥가 수천마리 죽은 예와 日本 神戶에서 소(牛)의 飼料가 汚染되어 100頭 이상의 소가 瀕死하여 곰팡이에 대하여 그다지 關心이 없었던중에서도 이제 그게 關心事가 되고 있다. 國立癌센터의 發表중에도 癌에 걸리지 않는 10個條項중 곰팡이가 發生한 食品을 먹어서는 안된다고 警告하고 있다.

③ 經濟的 損失

北海道の 어느 地方産 珍味를 製造하는 工場에서 出荷하는 製品이 곰팡이로 인한 「크레임」 返品이 年間 4천萬圓(從業員 40名 工場), 海產物을 加工하는 대규모 工場에서도 年間 2

억원의返品이 發生하고 있는 實情에 있다.

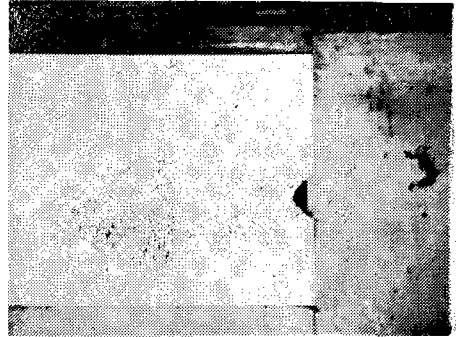
食品은 加熱工程 후 冷却, 包裝까지의 過程에서 浮遊菌, 또는 落下菌에 의해서 곰팡이의 二次汚染이 繼續되는 것이 대부분이다.

4. 防黴對策

殺菌劑와 防黴藥品을 使用하지 않고 防黴對策이 취하여지면 가장 좋은 方策이나 대부분의 有機材가 곰팡이汚染의 對象이 된다고 볼 때 不可能에 가깝다. 그러나 工場의 建築構造面에서 볼 때 防黴對策上 아직도 해야 할 일이 많이 있다. 上梁이나 持柱를 잘 內藏하고 濕分에 약한 建材는 使用하지 않으며 工場內는 平滑하게 하고 窓門을 열어 놓지 않는 方法등 細心한 注意事項들은 많다. 그러나 대부분의 工場은 內裝材를 塗料(Paint)로 處理하고 있으며 塗料의 種類는 多樣하지만 거의 곰팡이汚染에 無防備狀態이다. 따라서 여러 食品工場에서는 防備곰팡이塗料를 要求하고 있다.

表 1은 筆者가 考案한 防黴塗裝의 方法이다 여기에서 注意할 것은 아무리 優秀한 防備곰팡이塗料라도 當初에 發生된 生地에 붙어 있

는 곰팡이를 根本的으로 殺菌하지 않으면 안 된다. 現場에서 發生하고 있는 菌은 研究所 등에서 保管하고 있는 곰팡이에 비해 수백배 강하다. 즉 野生菌, 貧營養菌으로서 특히 注意를 要하고 있다. 世界의 어떤 防黴劑도 한 種類로 모든 菌에 有效한 藥劑는 없다.



食品工場의 防黴試驗塗裝

左: 防黴效果 右: 一般塗裝

(1年 6個月 경과)

筆者는 防黴塗料에 대해서 15年間 研究해 오면서 數種類의 安全性이 豊富한 藥劑의 混合을 考案하였다. 이것은 檢出되는 菌種에 의해서 藥劑의 種類, 量, 塗料를 變更한다. 이렇게 하여 施工하면 보통 수개월 정도 지탱하던 곰팡이汚染의 塗膜이 3年~5年은 有效하기 때문에 처음 施工經費는 더 所要되나 결국은 經濟的으로 有利하다.

5. 結 論

食品工場의 衛生對策중 곰팡이汚染에 대하여 力說하였으나 곰팡이의 特性은 그 種類와 環境에 의해서 큰 差異가 있다. 工場의 環境과 製造品目에 의해서 目的防除方法이 다르므로 微生物의 知識과 建築, 衛生學 등의 知識을 完備한 防菌防黴의 專門家가 크게 要望되고 있다.

世界 어느 나라라도 衛生은 큰 問題거리이며 그 安全性對策은 깊이 研究되어야 하고 올바른 防菌防黴는 그 工場의 實情에 잘 맞도록 處理되어야 할 것을 所望하면서 글을 맺는다.

筆者가 考案한 防黴塗裝의 AFI法

1	前 調 查 · 準 備	現 況 分 析	浮遊菌調查, 菌採取, 被塗面, 塗裝環境調查
		菌 同 定	現場汚染菌名判定
		効 力 테 스투	藥劑와 菌의 效果判定
		藥 劑 適 性 塗 料 } 決 定	現場狀況에 適合한 藥劑와 塗料의 決定
		資 料 準 備	殺菌處理劑·塗料에 防黴劑混入
2	施 工	殺 菌	孢子飛散防止 및 殺段菌
		下 地 調 整	곰팡이除去·下地調整 (處理 舊塗膜의 除去등)
		殺 菌	下地露出後의 殺菌
		塗 裝	下~中上~塗까지의 施工管理塗裝
3	後 管 理	直 後 의 調 査	施工前과 施工後의 浮遊菌의 狀況確認
		6 个 月 調 査	施工後 6个月後의 點檢, 肉眼, 寫眞
		1 个 年 調 査	施工後 1个年後의 點檢, 肉眼, 寫眞