



# 食品衛生과 微生物 管理



金 碩 根 譯

## 食品工場에서의 衛生管理

會社가 經營하는 食品工場에 있어서는 衛生管理面에 專門家 즉 衛生管理人을 두어 經營의 一環으로 品質管理와 더불어 衛生管理도 훌륭히 해 나가는 것 같지만 이를 상세히 파고들었을 경우 그 管理方法은 完壁한 것은 못되고 보다 改善할 餘地는 많은 것이다. 施設, 取扱, 保管, 消毒, 包裝 등 많은 問題가운데서 하나 하나의 問題點을 둘러싸고 있는 것은 사람의 손과 時間이 限定된 환경속에서의 活動인 까닭으로 확실한 結論을 얻지 못한 채 그대로 放置된 일도 많지 않을가 사료된다. 여기에서는 衛生管理를 根本問題로 부터 다시한번 도리켜보고 管理의 方法을 짜내보고자 한다. 즉 一般管理法중에서도 特別問題가 많은 微生物管理에 對해서도 言及하고자 한다.

### 1. 一般的管理

우선 衛生面에서 본 一般管理法로서는 環境衛生面의 管理와 食品衛生面의 管理等 兩面으로 나누어 생각해 볼 수 있을 것이다.

#### 가. 環境衛生面의 管理

環境衛生이란 工場周圍에 대한 衛生으로서 工場內

의 施設이 제아무리 좋다해도 그 주위가 汚染되어 排水溝의 물은 고이고 썩어서 惡臭(트리메칠아민, 硫化水素, 암모니아 等)을 뿜어내며 汚物은 工場 옆에 쌓아올려 放置되어 있어서는 파리, 바퀴 빛 모기의 發生源과 飼育源이 된다. 그러므로 工場內清潔과 같이 工場周圍를 清潔히 하는 일도 重要한 것이다. 이 때문에 每日 排水溝의 清掃를 하여 汚水가 고이지 않도록 하여야 하며 도저히 그날에 處理할 수 없는 것은 工場에서 떨어진 一定場所에다 저장하여 파리나 바퀴벌레가 낄지 않도록 잘 처리하여야 한다.

食品工場에는 파리, 쥐, 바퀴벌레 등이 잘 모여들기 마련이므로 工場의 出入口, 窓口, 배수구等 外部와 連結된 곳에는 防虫, 防鼠를 위한 防虫網이나 鐵網(스크링)을 설치하여 쥐나 昆虫의 侵入을 막아야 하며 쥐와 昆虫等의 習性을 잘 알고 이들의 侵入防止法을 講究해야 될 것이다.

#### 1) 쥐

쥐는 천정으로부터 侵入하는 것과 배수구로부터 侵入하는 두 가지가 있다. 천정으로부터 侵入하는 쥐의 族屬은 주로 黑色 또는 연한 茶色이며 形態는 중치이고 배수구로부터 侵入하는 族屬은 연한 茶色이며 形態는 다소 큰 편이다. 이와 類似한 쥐로서 생쥐가 있는데 몸집은 全般的으로 작고 색은 灰黑色인데 이들은 천정에도 집을 짓고 배수구로부터도 侵入하여 오기도 한다. 대체로 쥐들은 한번에 새끼를

6마리정도 出産하며 妊娠期間은 3週間, 出産後 約 1週日지나면 다음 受胎가 可能케 되므로 해마다 4~5회는 出産케 되므로 대개 한쌍의 쥐는 一年동안에 1,500~1,700마리정도로 增加된다고 볼 수 있다. 主로 夜行性動物中에서도 영리하고 警戒心이 強하며 聽覺, 臭覺이 특히 銳敏하다. 要는 쥐의 侵入口를 發見해서 이를 막아야 하나 쥐는 콘크리트라도 구멍을 뚫고 드나들기 때문에 콘크리트에 뚫린 구멍은 유리병을 부셔서 그 조각을 시멘트와 섞어 구멍을 막아버리면 좋다. 또 쥐집을 빨리 發見하고 除去하는 일이 重要하다. 食品工場에서는 쥐약의 使用은 危險하므로 쓰지 않는 편이 좋겠고 반면 쥐틀(덫) 使用이 簡便하고 理想的이기는 하나 먹이를 놓을 때 쥐틀에 손자국을 남겨 냄새를 풍기는 일이 없도록 法意해야 할 것이다. 또한 쥐틀은 物件들의 그늘에 놓아야 한다. 쥐는 6~10%程度가 食中毒의 하나인 살모넬라균을 傳播시키는 動物이며 其他 不潔한 細菌을 몰이고 다니는 動物이므로 食品工場內에 絶對 드러오게 해서는 안된다.

## 2) 파 리

파리의 種類는 大端히 많으며 우리나라에서도 數百種類가 있다. 一般의으로는 쓰레기통 속에서 發生하는 파리는 집파리, 거문파리 등이며 쓰레기의 種類와 內容에 따라서도 그 種類가 달라진다. 便所에도 여러가지 種類의 파리가 發生하나 水洗式便所로 施設하면 파리發生의 걱정은 없어진다.

파리의 習性은 全身이나 발에 發生한 細毛에 汚染物이나 細菌을 몰이고 食物에다 이를 뿌리게 된다. 또한 파리는 많은 唾液을 食物에다 排出하여 食品을 녹이고 긴 口管으로 빨아드리므로 唾液이 바로 細菌이나 汚物 그것인 것이다. 하루에 自己 體重과 거의 같은 量을 먹게 되므로 場所와 때를 가리지 않고 排糞하거나 吐物을 남기는 不潔한 昆蟲이고 또 發生源이 便所나 쓰레기속 등이므로 이들 汚染源을 完全하게 斷切하는 일이 무엇보다 重要하다. 파리는 食品의 냄새를 맛고 물어들며 酸臭를 즐긴다. 색깔은 白色, 灰色을 좋아하며 黑色을 싫어하므로 食品工場은 工場出入口에 검은 通路를 만들려 놓으면 파

리의 侵入을 防止할 수가 있다. 再三 말하거니와 파리는 그 發生源을 斷切하는 것이 무엇보다 重要하다. 그리고 食品工場內에는 이들 쥐나 昆蟲이 한마리도 들어오지 못하도록 環境管理를 잘 하여야 한다.

## 나. 食品衛生面의 管理

食品工場內에서의 食品衛生에 關하여는 다음과 같이 다섯가지로 나누어서 考慮해 보기로 한다.

- ① 施設, ② 取扱, ③ 食品原材料의 選擇, ④ 保管
- ⑤ 從業員 健康管理과 衛生教育

### ① 施設

食品工場을 세울 때에는 現行 食品衛生法에 의한 所管 官署의 許可를 받게 되며 許可를 받기 위해서는 政府에서 設定한 施設基準에 立脚해서 工場의 施設이 基準에 合致하여야 함은 周知의 事實이며 基準에 어긋나는 工場은 許可를 받지 못하게 된다.

첫째, 食品工場의 位置로서는 무엇보다도 가장 安全한 물을 充分하게 保有하여야 할 것이며 下水道施設이 完備된 場所를 擇해야 할 것이다. 下水道施設이 없으면 比較的 많은 量의 汚水를 處理할 수 있는 可能性이 있는가를 念頭에 두어야 한다. 그 다음에 濕地 또는 排水가 나쁜 場所, 汚物제거장, 昆蟲類가 發生할 수 있는 場所는 피해야 할 것이다. 넓이는 各 業種에 따라 다르지만 要는 좁아서는 안될 것이다. 좁은 工場에서는 從業員끼리의 接觸, 사람, 機械, 器具類의 接觸 등 만 器具로 부터의 重複汚染이 있으므로 機械類의 設置는 壁으로부터 50cm정도 떨어져지고 바닥으로부터 15cm정도 높여서 設置하여야 된다. 作業은 흐름式的 作業을 할 수 있도록 製造工程別로 管理가 손쉽게 이루어지도록 設計하여야 할 것이다. 우리나라에서는 製造는 사람들의 勞動力에 依存하는 경우가 많으므로 될수 있는대로 作業區分을 한 單位로 區別하여 作業을 衛生的으로 保持할 수 있도록 되어야 한다.

둘째, 食品工場의 天井, 側壁, 床面, 採光 및 換氣에 대해서 말하자면 天井, 벽, 바닥은 미끄럽고 水洗하기 쉽고, 또 採光과 換氣가 잘 되어야 한다. 미끄러운 天井, 벽, 바닥은 清潔하게 하기 쉽고 또

한 清潔을 維持하기도 쉽다. 또 適當한 換氣는 水分이 天井에 凝固하거나 附着하는 것을 防止하며 天井에 附着한 水分은 물방울이 되어 떨어져 食品을 汚染시키지 못하도록 해야 한다.

食品工場內의 天井은 清掃하기 쉽고 耐久性이 있고 塵埃의 落下를 防止하기 위하여 密着되어서 틈이 없어야만 한다. 또한 天井의 대들보와 석가래 등이 露出되어 있으면 穢의 通路가 되기 쉬우므로 露出시켜서는 안 된다. 側壁은 허리높이部分(바닥부터 約 1미터의 높이)은 不透水性材料를 써야 하며 內壁은 될수 있는대로 밝은 色을 쓰면 좋을 것이다.

床面도 清掃하기 쉽고 排水가 잘 되도록 適當한 傾斜과 排水가 고이지 않도록 平滑한 床面으로 하고 破損場所가 없어야 한다. 採光施設은 가장 有效하게 日光을 利用할 수 있도록 되어야 하며 換氣面도 考慮에 넣어야 한다. 그리고 床面積의 10% 以上은 유리窓으로 되어 있으면 좋겠고 日光을 받아드리기 힘든 경우에는 電燈設備를 해야 하나 적어도 3m<sup>2</sup>에 30W 以上의 照明을 必要로 한다.

## ② 取 扱

食品을 取扱하는 機械, 器具類의 清掃와 消毒은 每日 하여야 하고 이는 食品取扱上 가장 중요한 일인 것이다. 食品을 製造하는 경우, 使用直前에 모두 깨끗이 씻고 使用時는 清潔을 維持하도록 해야 한다 기계기구류는 食品의 개스 또는 汚染된 큰 덩어리를 除去하기 위해서 우선 물로 잘 씻어야 한다.

다음은 良質의 中性洗劑를 加하여 溫湯으로 食品이 接하는 面을 纖維性브라시로 잘 비벼야 할 것이다. 그리고 大量의 水道물로 헹기고 마지막으로 殺菌劑를 써서 消毒해 두어야 한다. 消毒方法은 熱湯處理는 80~85°C로 5分間 處理하여야 하며 蒸氣處理는 80°C에서 15分間 또는 95°C에서 5分間 수증기에 쏘이게 한다. 乾燥處理는 85°C에서 20分間 處理하며 紫外線處理는 器具類의 照射殺菌에는 不適當하나 作業場內의 空氣殺菌(落下細菌防止)에는 有效하다. 이때 光線이 直接 눈에 들어가지 않도록 해야 한다.

藥劑處理로서 食品의 경우와 使用器具類는 차아염소산(100~200ppm)으로 30分程度 또 역성비누도 無

味無臭이므로 그 規定濃度에서 使用하면 좋을 것이다. 그리고 機械나 器具類를 取扱하는 사람의 손인데 사람의 손처럼 더러운 것은 없는 것이다. 從業員의 손에 묻은 세균을 검사해 보면 열사람 중에서 7~8명까지는 大腸菌이 검출되고 있으므로 適當한 手洗設備와 器具, 容器類의 洗滌施設을 갖추어야 한다 手洗施設은 더운 물과 찬 물이 같이 흘러내리도록 施設하면 좋을 것이며 水道의 꼭지가 밑에 붙어있어서 끝임없이 흐르는 물로 잘 씻기우도록 되어야 한다. 또 洗面器에 고인 물로 손을 씻으면 意味가 없으며 位置는 工場의 重要한 地點에 專用施設을 하여 비누, 中性洗劑, 브라시, 타월 등을 두어 製造室에 들어가거나 便所를 다녀왔을 때는 반드시 손을 씻는 習慣을 붙이도록 해야 한다. 作業場內에서의 쓰레기는 반드시 쓸어버려야 하며 工場內에 들어가게 해서는 안되며 消毒液의 濃度는 반드시 規定된 濃度의 消毒液을 써야 한다.

## ③ 食品原材料의 選擇

原料는 모든 食品에 있어서 新鮮하고 깨끗한 곳에서 만들어진 것을 써야 하며 처음부터 大腸菌 등이 많이 묻어있는 原料를 쓴 食品을 製造하게 되면 最終製品에 까지 混入되며 또 使用容器, 器具類를 汚染시킬 위험성이 있다. 가장 困難한 것은 食品의 맛을 低下시키지 않도록 殺菌하는 일이다. 즉 콩나물, 野菜類의 경우는 外部에 附着한 것뿐이 아니고 細胞組織속까지 菌이 侵入하고 있을 때가 있다. 된장 等에는 여러가지 細菌이 混入되어 있으며 特히 枯草菌이 많다. 細菌面의 管理에 발맞추어 化學的製劑(PCB,) 有害性金屬을 含有한 경우는 그나를대로의 체크가 必要하게 된다. 아무튼 原材料의 精選, 購入, 管理는 重要한 일임에 틀림없다.

## ④ 保 管

原料倉庫, 製品倉庫가 첫째 對象이 되겠으나 原料倉庫의 경우, 保管을 잘하지 않으면 多量生産에만 정성이 팔려 原料를 多量으로 購入하여 상하기 直前까지 放置하였다가 使用한 것은 危險千萬인 것이다. 될수 있는대로 冷暗所에 保管하고 內部溫度는 10°C 以下로 維持해야 한다. 物件에 따라서는 凍結이 必

要한 것도 있는가 하면 出入口에는 튼튼한 창문을 달아 쥐의 侵入을 防止하는 일이 必要한 것이다.

이는 製品倉庫에 있어서도 마찬가지로 防鼠設備을 完備하는 일 밖에도 製品의 變質을 피하기 위하여 必要以上으로 大量生産을 하지 않는 일과 製品을 保管하는 편보다 오히려 出荷에 버리는 편이 賢明할 것이다.

#### ⑤ 從業員健康管理和 衛生教育

從業員 健康管理로서는 保菌者의 早期發見이 重要하며 반드시 새로 入社한 從業員은 病原菌의 保菌者가 아닌지를 確認한 然後에 食品作業에 從事시켜야 한다. 그러므로 法的으로도 年 2回씩 定期的으로 健康診斷을 받도록 되어있고 또한 傳染性疾患의 有無도 調査하고 있는 것이다. 清潔한 外衣와 帽子的 着用은 食品의 汚染을 防止함에 効果적인 것이다.

더욱 잘 洗濯되어 깨끗한 것을 써야 하나 一般的으로 마스크는 그다지 效果的이 못된다(잠기에 걸렸을 때는 例外).

그리고 항상 用便後에는 손씻기와 消毒을 철저히 하는 習慣을 길러야 한다. 또한 손톱은 항상 짧게 깎아야 한다. 清潔을 지키는 習慣을 從業員들에게 붙이도록 하고 매때로 衛生教育을 實施하여 食品의 汚染防止法, 食中毒의 一般概念 정도는 알아두도록 하여야 한다. 또 손이나 기타 食品에 接觸하기 쉬운 身體部位에 상처가 있어서 化膿되고 있을 때는 葡萄狀球菌에 의한 汚染防止를 위해 直接食品을 取扱하는 일에 從事시켜서는 안 된다. 以上으로서 일단 一般的인 衛生管理에 대한 基本的 概念은 理解하였을 것이나 實際管理面에서는 本質적인 面을 잘 加味해서 항상 衛生的인 食品을 製造하여 一般消費者에게 提供하도록 힘써야 할 것이다. 一般의概念이라 할지라도 달로는 쉽지만 實際에 있어서는 잘 지켜지지 않는 예가 많은 것이다. 다음은 多少 專門的 分野이기는 하지만 食品의 微生物管理에 대해서 記述하기로 한다.

### 다. 食品의 微生物 管理

#### 1) 微生物管理의 意義

食品에는 微生物이 原料過程에서 이미 侵入된 것

이 있다. 특히 野菜類에는 그 組織속에 많은 細菌이 潜在的으로 生育되고 있음을 알아야 한다. 사람의 生活環境 속에는 여러 種類의 微生物이 生活하고 있고 그들은 사람의 生活와 密接한 關係를 갖고 있는 것이다. 특히 食品工業에서는 이들 微生物의 生活作用을 選擇적으로 잘 利用함으로써 食品의 營養價値와 風味를 向上시키고 또 새로운 形態의 食品을 製造하는 方法이 옛날부터 이루어졌으며 近代에 이르러 應用微生物學으로 그 研究와 技術은 큰 發展을 이룩하였다. 한편 不特定한 많은 微生物은 臟된 積진간에 食品品質에 좋지않은 영향을 끼치고 있는 것이다. 이들 微生物은 食品을 媒體로 해서 致命的이며 傳染성을 가진 病原體가 된다. 또 어떤 것은 食品속에 繁殖하여 사람의 生理作用을 害치는 毒素을 生成하기도 한다. 이러한 微生物이 食品속에 介入하는 것을 防止함은 食品衛生法의 理念이기에 保健所 등에서 嚴重히 取締하고 있는 것이다.

이와 같은 일은 豫防醫學의 立場에서의 微生物管理인 것이다. 더욱 病原體와 毒素의 生成源까지는 안되더라도 많은 微生物은 食品을 腐敗시켜 食用으로 不適當하게 만들거나 食品의 品質을 劣化시켜 맛을 損傷시키며 食品의 價値를 減退시키기도 한다. 生鮮食品이거나 加工食品이라도 比較的 短時間內에 食用으로 供給된다면 그리 큰 問題는 야기되지 않는 경우도 있는 것이다.

그러나 食品工場의 大型化, 製品流通의 廣域화가 必然적인 前提가 된 오늘날의 食品工業에 있어서는 이 問題는 극히 重要하다. 어떻게 해서 品質이 좋고 保存期間이 긴 製品을 標準化시키며 微生物汚染을 防止하는가의 技術에 달려있는 것이다. 오늘날 많은 工場에서 이 問題에 대한 配慮와 技術이 充分하다고는 믿어지지 않는다. 우리의 生活環境은 좋지 않은 많은 微生物로 包圍되어 있고 食品工場의 경우는 특히 그러하다. 일단 食品工場이 設置되면 그 속과 周圍는 그 食品을 營養源으로 하는 微生物의 絶好의 繁殖場所가 되며 그들은 호시탐탐 製造工程의 汚染을 노리고 있는 것이다. 이같은 環境속에서 微生物管理을 效果적으로 遂行하여야 한다. 汚染防止를 위

한 微生物管理은 微生物의 完全한 防除 즉 無菌管理과 部分的인 防除의 두갈래로 나누어진다.

近代化된 乳製品工場이나 畜産物加工工場 等에서는 無菌에 가까운 高度의 管理가 되고 있음은 周知의 事實이지만 醱酵工場에서는 不必要한 雜菌에 의한 汚染防止가 크게 問題視되고 있다.

그러나 모든 食品工場에서 全 加工工程에 걸쳐 無菌處理를 함은 現實의 이 못되므로 될 수 있는대로 微生物汚染의 程度를 나누므로써 品質이나 保存度의 向上을 꾀하거나 微生物汚染에 의한 우발적 事故를 防止함이 一般工場에서 보다는 重要한 일이다. 加熱滅菌에 의하여 無菌包裝을 하는 통조림工場에서도 原料倉庫로부터 最終包裝에 이르는 全 工程에서 微生物汚染을 最少限으로 줄이는 일이 品質管理上 重要한 着眼이 되고 있는 것이다. 말할나위도 없이 微生物은 對數增殖을 하며 微生物의 汚染은 그 增殖의 始作으로부터 야기되나 一定한 時間으로 限定하여 다진다면 汚染에 의한 品質劣化는 微生物의 增殖初期에 存在하는 微生物數가 적으면 적을수록 對數의 으로 적고 경우에 따라서는 無視할 수도 있는 것이다.

## 2) 基本操作으로서의 環境整理

앞서 記述한 대로 一般食品工場은 有害微生物繁殖에 있어서 絶好의 條件을 具備하고 있으므로 微生物汚染을 적게 하기 위해서 될 수 있는대로 繁殖하기 힘들게 環境을 保持함이 바람직하다. 특히 다음과 같은 條件이 重要하다.

### 가) 營養源

製造의 主되는 흐름에 대한 微生物汚染에 관해서는 配慮되었더라도 從業員의 衣服, 製造器具, 容器, 作業場의 바닥, 壁 等に 부착한 찌꺼기와 作業場外部에 널려있는 廢棄物, 廢水 等を 營養源으로 해서 增殖한 微生物은 모든 機會에 製造系統을 汚染시키게 된다. 微生物의 營養源을 斷切하기 위해 充分한 配慮가 必要하게 된다.

### 나) 溫度

微生物의 增殖速度에 대한 溫度의 영향은 대단히 큰 것이다. 食品原料, 半製品, 製品의 保藏에는 冷

冷蔵, 冷凍 等の 手段이 쓰이고 있지만 作業場等の 製造環境에 있어서도 微生物繁殖의 好適溫度가 되는 不必要한 高溫은 피하고 作業環境保持를 위해 必要한 最低溫度로 維持해야 한다.

### 다) 濕度

濕度도 溫度와 相關關係가 있어서 微生物의 繁殖에 큰 影響을 미친다. 作業에 따라서 發生하는 수증기가 벽이나 천정에 凝縮되는 環境이나 바닥위에 用水와 廢水가 停滯하고 있는 環境에서는 특히 微生物의 增殖이 심해진다.

### 3) 微生物의 隔離

이는 微生物管理를 하고 있는 製造環境속에 外部로부터 微生物이 侵入하는 것을 防止하는 操作으로서 從業員들의 外衣나 신발 等 더럽혀진 것을 作業場內에 끌어들이지 말고 반드시 清潔한 作業服으로 바꿔 입히고 作業帽을 着用시킴이 가장 基本的인 일인 것이다. 作業場은 창문으로 外部와 完全하게 遮斷되어야 하며 病原菌을 끌어들이기 쉬운 便所, 洗面場 等과 製造環境의 사이에는 창문, 窗戶 等으로 嚴重히 隔離되어야 함은 勿論 原材料倉庫 등도 充分히 칸막이가 되어 作業場內에 될 수 있는대로 微生物을 끌어들이지 않도록 하여야 한다. 外部와 遮斷된 作業場內의 換氣를 위해 外部에서 空氣를 供給할 경우 空氣濾過裝置를 가진 送風機를 設置함이 效果的이다. 보통의 空氣濾過裝置로서도 外部로부터의 空氣中에 들어있는 微生物의 大部分은 阻止된다. 그위에 送風機 때문에 作業場內의 空氣壓力이 外部보다 높게 維持되면 창문을 開閉하여도 外部의 空氣가 室內에 侵入하는 것을 막을 수가 있고 또한 室內의 過濕을 防止할 수 있다.

換氣用 通風窓을 設置할 때는 開閉弁을 붙여서 必要에 따라 開閉할 수 있도록 하여야 한다. 從業員이 作業場에 들어갈 때는 送風裝置(Air Washer), 殺菌床 등으로 微生物侵入을 阻止시켜야 한다.

原料, 用水 및 原材料液中에 들어있는 有害微生物을 除去시킬 目的으로 濾材를 쓰게 될 때가 있으나 이것도 微生物隔離의 한方法이 된다.

### 4) 洗滌

食品工場의 微生物管理로서 洗滌이 갖는 役割은 대단히 크다. 食品工場은 用水型의 工業이라고 할 수 있듯이 다른 産業에 비하여 單位製品當의 用水量은 대단히 크며 특히 그의 用途의 大部分이 넓은 意味로는 洗滌用으로 쓰고 있음이 一般的인 傾向이다. 良質의 물을 大量으로 使用한 材料, 設備, 機械器具, 作業場, 기타의 洗滌은 물이 싼 값으로 豊富하게 供給되는 限 食品工業에 있어서 가장 바람직한 洗滌法이 되며 微生物에 의한 汚染防止에 對해서도 効果가 큰 것이다.

그러나 良質의 用水源이 枯渴되어 量的制限이 不可避하고 그 取得價格도 점차 비싸졌을 때와 洗滌한 나머지 發生되는 廢水의 處理가 公害防止의 見地에서 強力하게 規制되도록 변모한 오늘, 製品의 品質을 充分히 保持하고 또한 經濟的 洗滌이 食品業界가 當面한 最大의 課題라 아니할 수 없다.

洗滌手段을 分類해 보면 다음과 같다.

- ㄱ) 물, 溶劑에 의한 溶解와 分散力
- ㄴ) 界面活性劑에 의한 洗滌力
- ㄷ) 酸, 알칼리 기타에 의한 化學反應力
- ㄹ) 熱, 壓力, 超音波, 攪拌, 磨擦 등에 의한 物理的인 힘.
- ㅁ) 微生物, 酵素 등에 의한 生物的 分解力

이들 要素는 單獨으로 쓰이는 일은 없고 洗滌의 性質에 따라서 그것을 適當하게 結合시켜 그들의 相乘力에 의해서 가장 效率이 높고 經濟的인 手段이 選擇되어야 한다. 食品工業에서의 洗滌對象은 다음과 같이 大別할 수 있다.

- ㄱ) 原料, 半製品, 製品.

이것들은 品質保持上 가장 精密度가 높은 洗滌이 바람직한 반면 洗滌技術上 가장 성가신 것은 洗滌對象인 것이다. 이들은 대단히 소프트한 洗滌體이며 洗滌한 나머지 損傷을 받기 쉽고 또 化學的으로도 좋지 않은 영향을 남기기 쉽다.

물의 溶解와 分散力만으로는 安全하나 充分한 洗滌을 期待하기 힘들고 化學反應力은 洗滌體에 나쁜 영향을 미치지 쉬우므로 使用限界는 좁아진다. 界面活性劑는 그 自體의 化學反應性이 弱하나, 少量

으로도 洗滌目的을 達成시킬 수 있기 때문에 期待할 만하다. 洗滌劑로서의 界面活性劑의 使用은 法的으로 強力이 規制되지 않았음은 洗滌後 洗滌體에 界面活性劑가 殘留하지 않는다는 條件下에서인 것이다. 事實은 界面活性劑는 그 本質이 洗滌體에 吸着殘留하기 쉬운 것이고 더욱 程度의 差는 있어도 毒性을 갖는 것이 많다. 過去洗滌에 쓰이던 界面活性劑는 殘留때문에 問題를 이끈 事例가 많다. 食品添加物로 許可된 界面活性劑는 洗滌劑로서 充分한 性能을 갖고 있다고 볼 수 없으나 界面活性劑를 中心으로 다른 洗滌要素를 잘 結合시키면서 洗滌效率을 높이는 方向으로 努力을 해야 할 것이다.

- ㄴ) 製造設備, 機械, 器具, 容器.

製造設備, 機械, 器具, 容器的 洗滌도 食品의 微生物汚染을 막기 위해 重要하다.

이들은 金屬, 유리, 플라스틱 등 比較的 굳은 材質을 갖고 있으므로 選擇하는 洗滌要素의 範圍가 넓어지며 多少 徹底한 洗滌이 된다. 이는 물, 溶劑, 酸, 알칼리, 熱, 壓力 기타 모든 洗滌要素가 効果的으로 利用되기 때문이다. 그러나 食品과 直接 接觸되어 萬一 食品中心에 洗滌劑成分이 混入되더라도 事故를 일으키지 않는 것을 選擇하여야 한다.

또 이들은 每日의 作業終了後 洗滌하여야 하므로 洗滌은 간단한 方法이 必須條件이며 그것은 洗滌手段으로서의 問題뿐 아니라 씻기우는것 自體가 簡單하고 適合한 材質과 構造를 갖고 있어야 할 것이다.

- ㄷ) 作業場과 기타

食品原料, 半製品, 完製品 등과 直接 接觸되지 않는 作業場의 바닥이나 기타 付帶施設의 洗滌은 原則的으로는 모두 適切한 洗滌手段이 可能하나 경우에 따라서는 잘못해서 食品에 섞여 들어가는 등 偶發적인 事態가 우려되므로 이러한 때에도 食品의 品質에 나쁜 영향을 미치지 못하도록 하는 考慮가 배겨져야 한다.

- 5) 殺菌

殺菌은 微生物汚染을 防止하기 위한 가장 直接的인 手段인 것이다. 그러나 食品製造의 全工程에서

可能的 微生物의 管理方法은 아닌 것이다. 方法에 따라서는 食品의 物理的, 化學的組成에 좋지않은 變化를 주거나 化學的方法에 의하여 殺菌을 하는 경우 殺菌劑는 강한 毒性을 갖고 있으므로 食品속에 殘留 또는 우발적인 混入으로 해서 事故를 일으킬 危險性을 갖고 있는 것이다.

그러므로 界面活性劑의 한가지인 兩性界面活性劑 즉 商品名 “Tego”는 比較的 強力한 洗滌力과 殺菌力을 併有하고 比較的 低毒性인 冑안으로 食品業界에 있어서 큰 反響을 일으킨 일이 있다.

이런 것들은 대단히 便利하지만 毒性이 全無하다고는 할 수 없으므로 食品속에의 殘留나 混入은 피해야만 한다. 또 洗滌과 殺菌은 다같이 微生物汚染防止의 手段이 되지만 이 兩者를 兼備해야 할 必要性은 없다.

殺菌方法도 이미 많은 研究가 發表되고 多樣한 商品이 市販되고 있다. 簡單히 全般에 걸쳐 살펴본다면 食品工場에서의 殺菌에서 그 對象을 原料, 半製品, 製品 등의 그룹과 製造設備, 機械, 器具, 容器 등의 그룹, 作業場 기타 付帶設備의 그룹으로 나누어 考察함이 妥當할 것이다. 殺菌手段은 다음과 같이 大別할 수 있을 것이다.

#### 7) 加熱殺菌

加熱殺菌은 食品工場에서의 殺菌手段의 中軸를 이루며 특히 물속에서의 煮沸이나 加壓증기에 의한 濕熱은 가장 經濟的이며 確實한 手段이며 殺菌力이 乾熱에 比하여 훨씬 크다. 그러나 高熱때문에 洗滌體의 性質이 變하거나 惡影響을 받거나 또 洗滌體의 形狀이 이같은 殺菌手段에 適合하지 않을 때는 方法을 취해야 한다. 微生物의 生存과 濕度의 關係는 그의 種類에 따라 다르며 一般的으로 腐敗菌등은 比較的 低溫의 濕熱處理 즉 無孢子細菌에 대해서는 80°C로 10분정도로 殺菌이 可能하지만 好熱性細菌이나 細菌胞子는 高溫에서도 견디며 어떤 것은 130°C 以上の 濕熱에 대해서도 數分間 견디는 細菌胞子도 存在한다. 그러므로 完全한 無菌製造를 할 경우 濕熱殺菌은 특별한 考慮를 要한다.

一般的으로 食品製造에 있어서는 完全한 殺菌은

꼭 必要한 것이 아니고 70°C~110°C정도로 死滅되는 것을 對象으로 하여 實施하고 있다. 溫度와 그 持續時間과는 相關關係가 있고 食品素材 등을 殺菌할 때는 그 品質의 耐熱性에 따라 低溫長時間殺菌에서 高溫瞬間殺菌에 이르는 여러 段階가 그때그때 選擇된다.

#### 2) 藥劑殺菌

殺菌用藥劑로서는 食品添加物로 使用制限下에 許可되고 있는 것이 있다. 製造工程에서 微生物管理에 主로 利用되고 있는 것은 다음과 같은 것이 있지만 이것들도 食品에 殘留하거나 混入되지 않도록 注意가 必要하다.

① 차아염소산소오다: 價格도 比較的 싸고 표백본도 이 種類에 屬한다.

② 크로라민 B, 크로라민 T: 차아염소산소오다보다 安定하고 殺菌力도 強하지만 價格은 相對적으로 비싸다.

③ 過酸化水素: 강한 殺菌力을 나타내며 재빨리 分解하여 酸素와 물로 되기 때문에 食品組織속에 殘留하더라도 毒作用을 나타내는 일이 적다. 그러나 比較的 高價이다.

④ 기타: 기타 食品添加物로 許可되어 있는 殺菌劑는 比較的 高價이나 그나름대로의 特性을 갖고 있으므로 用途에 따라서 使用하고 있는 實情이다.

殺菌用 食品添加物로 許可되지 않았지만 食品속에 殘留하거나 混入될 우려가 없을 경우에는 다음 殺菌劑도 가끔 쓰이게 된다.

① 호루말린: 강한 殺菌力을 갖는 液體이나 毒性이 強하므로 注意를 要하며 또 이를 加熱 증발시켜 개스狀으로 쓰는 경우도 있다.

② 아황산개스: 황산을 연소시켜서 얻은 개스로 옛부터 醱酵工場 등에서 殺菌劑로 쓰고 있다.

③ 오존: 電極放電에 의하여 發生되는 개스로서 강한 殺菌力을 갖고 있지만 比較的 高價이다.

④ 酸化에치렌, 酸化프로펜렌: 강한 殺菌力을 가진 개스이나 比較的 液化性이 強하며 이 液體의 氣化裝置를 利用할 수 있으므로 取扱은 簡便하다. 그러나 강한 毒性和 引火性을 갖고 있으므로 取扱上 注意를

要한다.

⑤ 沃素와 그 化合物: 最近 食品工場의 殺菌劑로 쓰게 됐다. 물에 溶解시켜 使用한다.

⑥ 界面活性劑: 카치온界面活性劑에 屬하는 第4級 암모늄鹽이나 兩性界面活性劑 中에는 極히 低溫度의 水溶液에서 강한 殺菌力을 나타내는 것이 있으므로 이를 設備, 器具 등의 洗滌에 쓰일 때가 많다. 그러나 카치온系의 殺菌劑는 蛋白質과 結合하면 不活性으로 되는 缺點이 있다. 兩性界面活性劑系의 殺菌劑는 이러한 경향이 적다.

放射線殺菌: 各種 放射線은 강한 殺菌力을 갖고 있으며 또한 對象物속에 強하게 侵透하여 보통의 藥劑殺菌에서는 不可能한 物體의 殺菌도 可能한 것이다. 實用化를 위한 많은 試驗이 進行되고 있지만 工場의 微生物管理面에 應用하기에는 아직 一般化되지는 못했다.

## 라. 工場에서의 管理

微生物汚染防止를 위한 單位操作이지만 이들은 實際工場現場에다 適用했을 경우 다음과 같은 點에 留意해서 管理하여야 한다.

### 1) 工場의 立地의 條件

食品工場의 立地의 條件은 微生物의 으로 清潔한 環境임이 바람직함은 말할나위가 없다. 더럽혀진 大氣와 水域으로 둘러싸인 工場이라면 微生物管理는 그 만큼 힘이 들게 된다. 만일 自己工場 가까이에 다른 醱酵工場이 있다고 하면 그 工場에서 繁殖한 微生物은 바람이나 먼지와 같이 '侵入'한다. 또 微生物 侵入을 막기 위해서 兩工場사이에는 嚴重한 隔壁을 設置하여야 한다.

### 2) 從業員

從業員과 工場에 出入하는 사람들은 微生物의 큰 汚染源이 된다. 이는 사람의 腸內에서 繁殖하는 大腸菌이 몸밖에서 여러 環境속에서 어떻게 擴散되고 있는가를 追跡調査해 보면 쉽게 알 수 있다. 保健所에서는 사람이 媒體가 되어 食品이 病原菌으로 汚染되지 않도록 食品工場從業員의 衛生에 대해서 格別한 努力을 기울여야 한다. 病原菌保有者를 工場에서

隔離하고 從業員의 손씻기 勵行, 기타 衛生觀念의 鼓吹, 從業員이 作業場內에 有害微生物을 끌어들이지 않도록 出入管理를 嚴重히 할 것 등의 配慮가 배 풀어져야 한다.

### 3) 原材料

原材料에 附着되고 있는 微生物을 作業場에서 防除하는 일은 대단히 어려운 일이다. 특히 主原料인 生鮮食品에는 이를 腐敗시키는 微生物이 寄宿해 있는 것이 常例이므로 미리 다른 場所에서 손을 씻거나 또는 殺菌處理를 한 다음 本作業場에 끌어들여야 하며 또 原材料倉庫의 環境統制를 充分히 해서 微生物의 繁殖을 抑制하는 등의 手段을 講究해야 한다.

### 4) 工場

製造生産의 主體가 되고 있는 工場은 그 工場內의 微生物管理가 適切하게 이루어지도록 外部와 遮斷되어 있어야 하며 嚴格한 無菌製造를 할 경우는 그 工場內를 完全히 無菌化시켜야 하나 이같은 경우는 많은 經費가 든다. 製造의 主軸인 製造設備를 無菌화시켜 工場內 施設은 항상 有害微生物을 制御할 수 있는 構造로 함이 通例인 것이다. 이런 工場構造는 一般食品製造에 있어서 共通의 으로 적용된다.

外部와 遮斷된 工場의 換氣는 특히 注意해야 하고 外部에서 맑고 깨끗한 空氣를 室內에 送風하고 또한 調溫, 調濕의 機能을 겸비하고 있어야 한다. 室內에서 過度한 濕度를 發生치 않도록 하기 위하여는 開放型의 煮沸罐 등을 될수 있는대로 피하고 密閉型으로 하여야 한다. 建物の 構造는 有害微生物이 繁殖하지 못하도록 하고 또한 適時에 簡單하게 洗滌殺菌을 할 수 있도록 되어있어야 한다.

첫째 室內의 구석구석에 이르기까지 完全하게 洗滌이 되도록 配管이나 裝置中 不必要한 것은 建物밖으로 내놓는다.

둘째 作業場의 바닥은 耐水性 材料를 붙이고 또한 洗滌에 支障이 없도록 平滑하고 물이 고이지 않도록 適當한 傾斜를 갖고 排水溝에 通해 있어야 한다. 排水溝도 滯水가 없도록 傾斜를 갖고 建物밖과 通하게 하고 室內에 물받이 등을 設置하는 일은 없도록 해야 한다.



세제 벽이나 천정의 材料도 耐水性이며 表面이 平滑한 것으로 싸여 있어야 한다. 나무판자에 페인트를 바르거나 스테이트로 색은 것들은 完全하다고 할 수 없다. 이는 製造設備에서 나오는 營養分을 含有한 수증기 등이 凝縮浸透하여 곰팡이등의 發生을 招來할 우려가 있기 때문이다. 알루미늄, 스텐레스 등의 金屬板이 이상적이기는 하나 高價이다. 튼튼한 폴리 에스테르板이 價格面에서는 적당하지만 오랫동안 使用할 수 없는 短點이 있다. 塗料로서 防菌性을 가진 것은 毒性이 강한 것이 많아서 萬一 그 成分이 食品 속에 들어가면 事故를 일으킬 염려가 있다. 천정의 판자는 水分의 凝結을 적게하기 위하여 약간의 傾斜角을 갖도록 해야 한다.

### 5) 製造設備

製造設備은 食品의 微生物汚染에 直接的인 關係가 있다. 繼續的으로 製造를 할 때 製造設備중에 殘留한 食品成分은 量의 多少를 不問하고 빨리 汚染微生物의 影響을 받아 다음 作業時는 汚染源으로 된다 製造라인을 完全無菌化시켜 無菌의인 製造를 할 경우에는 특히 이 點을 重視 하여 設備에 付帶한 라인全體의 自動的인 洗滌殺菌裝置 즉 C.I.P 시스템 (Clean-in-place system)이 設定되고 作業終了時에 即刻 簡便하고 確實하게 洗滌殺菌을 할 수 있다.

이와 같은 裝置는 차치하고라도 微生物管理를 하는 食品工場에서는 作業終了時 適當한 方法으로 洗滌과 必要에 따라서는 殺菌이 이루어져야 한다. 우리나라의 食品製造設備은 여러가지 點에서 아직 뒤떨어지고 있으나 洗滌殺菌問題등 研究改善의 餘地가 많다.

作業目的에 따른 一連의 機能을 具備하고 있더라도 簡便하고 能率的인 洗滌殺菌目的에 대하여 어느 程度의 유의를 하고 있는지 의심스럽다. 設備의 안쪽은 勿論 外面도 洗滌을 簡便하게 하는 隘路가 있으며 거기에 먼지와 같이 微生物이 繁殖하여 食品을 汚染시킬 것이다. 洗滌이 힘든 部分은 쉽게 分解하여 處理할 수 있도록 되어야 하겠다. 製造工程中에 使用되는 容器, 器具, 運搬具 등도 위에 따라 그 材質, 形狀, 洗滌性 등이 考慮되어야 하겠다. 木製는

吸濕性이 있어 完全한 洗滌이 곤란하므로 될수 있대로 腐蝕되지 않는 金屬이나 프라스틱系 製品이 바람직하다.

### 6) 包裝

原料의 包裝은 製造中의 微生物管理에 直接 影響이 있고 製造工程의 最終段階인 包裝은 製品의 保存性에 가장 큰 影響을 끼친다. 그러나 微生物的으로 汚染된 食品은 아무리 充分한 包裝을 하더라도 完全하다고는 할 수 없는 것이다.

### 7) 廢棄物

製造工程에서 나온 廢棄物은 洗滌廢水 또는 찌꺼기의 처리도 工場의 微生物管理의 重要한 事項이다. 作業場 밖으로 내보낸 廢水가 地上으로 넘쳐흐르는 것과 같은 環境에서는 아무리 作業場內의 微生物管理를 嚴重히 하더라도 效果가 없는 것이다.

廢水路는 반드시 두경을 設置하여야 하며 暗渠는 廢水處理施設이나 公共下水道로 連結시켜야 한다. 찌꺼기를 製造工場 가까이 오랫동안 放置하면 압되며 水分을 含有한 찌꺼기나 放置된 吸濕한 찌꺼기는 쉽게 醱酵腐敗해서 무서운 汚染源으로 된다.

## 結 論

以上 食品工場에서의 一般的인 衛生管理와 微生物管理에 대하여 論하였는데 그에 대한 技術은 個別的으로 앞으로 詳細하게 研究를 펴 나가야 될 것이다. 微生物管理를 어느 程度까지 強化될른지는 같은 食品工業이라 하더라도 業種別로 다를 것이다. 또한 完全한 微生物管理는 모든 食品工業에서 다같이 바라고 있지만 이를 實踐함에는 相當한 經費를 必要로 하게 된다. 자기 工場의 實態에 呼應하여 위에서 論한 諸要件을 適當히 받아들여 食品의 微生物汚染을 極力防止함이 現實的인 管理라고 할 수 있겠다. 그러나 全體的으로 바란스가 잡힌 管理를 해야지 一部分의 管理에 아무리 힘을 기울려도 全般을 等閑視하면 失敗를 招來하기 쉽다. 그런 意味에서 보잘것없는 이 글이 多少나마 도움이 되면 多幸이겠다.

(日本 食品工業誌에서 抄譯)