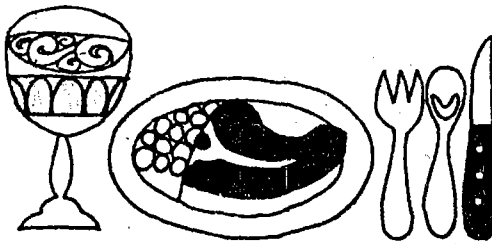


環境汚染과 食品衛生 (下)



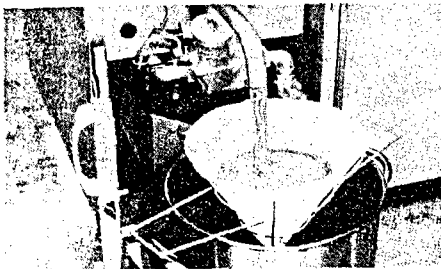
金碩根 抄訳

지난 第九號에서는 環境汚染이 食品 衛生에 미치는 影響으로서 有害性 金屬, PCB, 塩素系農藥 및 담배에 對하여 論하였으나 이번 號에서는 各種 微生物과 食品衛生과의 關係를 記述코저 한다.

食品의 安全性이란 病原 微生物이나 有毒 有害한 物質이 含有되어 있지 않음을 意味하며 食品의 健全性이란 健康에 좋다는 意味로서 完全하게 成熟한 靑果物, 新鮮한 魚肉, 健康한 動物의 고기, 젖, 알 등을 가르키며

食品의 完全性이라고 하면 傷處가 없고 清潔하며 異物의 混入 등이 없는 것을 意味하며 이들 세가지 條件을 지닌 食品 衛生이야말로 食品과 消費者와의 關係뿐만이 아니고 食品의 原料가 되는 動, 植物의 生産, 製造, 貯藏, 輸送, 販賣 등을 둘러싼 環境과 消費者인 人間社會의 環境 因子에 크게 影響된다.

近年에 科學 技術은 눈부신 發展을 이루어 生活에 많은 潤澤을 갖어 왔으나 社會에는 科學 技術으로서도 克服할 수 없는 옛부터의 問題와 科學 技術이 갖어 온 새로운 問題가 許多히 있으며 食生活 또는 食品衛生에 있어서도 例外는 아니다.



即 食品製造, 加工 技術의 多樣化는 食品의 保存 輸送에 새로운 手段을 導入하여 急速한 都市化와 廣 範圍한 食品 流通은 食習慣이나 食品 取扱方法에 變 化를 갖어 왔다.

19世紀 中葉에 腐敗, 醱酵의 現象을 解明을 하다가 發見된 微生物에는 有益한것과 有害한 것이 있었는데 一世紀가 經過한 오늘날까지 아직 有害 微生物이 모두 撲滅되지 못했고 무서운 傳染病이라든가 急性 慢性의 敗혈이라는 形態로 우리들에게 威脅을 주고 있다.

뿐만아니라 有害 微生物을 除去하고자 取해진 手 段에서 二次的으로 派生된 旣 問題點을 食品 衛生에 서도 內包하고 있다.

19世紀 初에 프랑스의 아페-루(Nicolas Appert; 1749-1841)은 食品을 氣密 容器內에서 適當히 加熱 處理하면 腐敗하지 않는다는 것을 考案하고 이 方法을 食品 貯藏法으로서 企業化 시켰기 때문에 그는 樽조림의 아버지로 崇仰을 받았다.

微生物 有無의 確認은 프랑스의 化學者 파스츨 (Louis Pasteur; 1822-1895) 이 實驗을 통해서 腐敗가 微生物(Microbe)로서 일어나며 그 微生物은 外部에서 侵入한다고 하여 當時 信奉되어 왔던 微生物의 自然 發生說을 뒤집어 놓았다. 또한 그는 사람이나 家畜의 疾病이 微生物의 感染과 侵入에 따른다는 劃 期的인 생각을 하고 1887년에 炭疽의 病原體를 發見 하였을뿐 아니라 여러가지 病原菌을 發見하였기에 그에 따른 ワクチン도 開發 되었다.

파스츨에 의해서 構築된 微生物學은 여러 分野에 革命의 手法을 導入하였고 食品 衛生 分野에서는 葡萄酒變敗 防止 目的으로 100°C 以下 溫度로서의 加熱處理法을 考案하였을 뿐 아니라 牛乳의 殺菌 目的으로 쓰이는 殺菌法은 그의 이름을 따서 파스츨리제 이션(Pasteurization)이라고 불리우고 있다.

사람의 疾病과 動物의 疾病과의 關係가 明確해짐에 따라 動物에서 山來하는 疾病(人獸共通傳染病) 특히 고기나 牛乳를 媒介로 傳染되는 疾病豫防에 努力을 기울이게 되었다. 微生物學을 基礎로한 近代의 인 食品衛生의 起源은 20世紀 初期에 歐羅巴에서 確

立된 牛乳와 肉類의 衛生으로서 이 乳肉 衛生의 原則이 他 食品에도 適用되고 現在의 食品衛生이 完成 되었다고도 할 수 있다.

食中毒의 歷史는 細菌學史와 步調를 같이 하는 것이 아니고 細菌學은 確立되었지만 20世紀에 이르기 까지 殺菌과 消毒에 의한 食品의 腐敗와 變敗防止에 應用되었을 뿐이다.

1870年 이태리의 毒物學者 셀미(Selmi)는 腐敗한 獸肉과 魚肉에서 發生되는 食中毒은 프로타민(Pto-maine)에 의한다는 學說을 提唱하였는데 프로타민說은 細菌學 以前과 以後에도 根氣있게 支持되어 왔고 20世紀 前半까지는 많은 食中毒 事例의 原因으로 보아 왔다. 오늘날도 腐敗와 食中毒을 連結시켜 生薑을 하게 되는데 食品 腐敗란 반드시 食中毒의 原因이 되는 物質을 產生한다고는 할 수 없고 安全하고 健全한 食品으로서 腐敗菌이나 그 生成物을 갖고 있는 것도 많이 있다.

即 乳酸 飲料를 例로 들 수 있겠고 에스키모인은 腐敗한 魚肉을 즐겨 먹는다. 世界 어느나라 사람들도 쇠고기 中에서 가장 맛 있는 것은 腐敗 初期의 것으로 알고 있으며 腐敗力이 가장 강한 細菌은 스포로게네스(Crosteridium Sporogenes)이지만 이 菌으로 腐敗시킨 食品을 動物에 投與했어도 病毒作用을 이르지 않고 非經口的으로 投與했어도 有毒作用을 이르지 않는다. 細菌性 食中毒의 山來를 살펴보면

가. 살모네라 食中毒

살모네라(Salmonella)는 美國 살몬(D. E. Salmon)과 스미스(T. Smith)가 1885年 病豚에서 처음 分離했다. 1900년에 살몬의 이름을 따서 살모네라 라는 屬名을 붙였다.

살모네라 食中毒의 처음 報告는 겔트넬(A. Gertner)이 1888年과 1895년에 *Bucillus enteritis*와 *Bacillus aertrycke*를 分離하고 *Salmonella enteritidis*와 *Salmonellatyphi murium*이라하고 이에따른 食中毒이 世界에서 가장 많이 發生하고 있다.

當時 살모네라菌의 生産物이며 耐熱性 物質이 食中毒의 原因이 된다고 믿었기 때문에 患者의 材料에

서 쌀모네리균을 檢出치 못했어도 쌀모네라 食中毒이라고 結論을 내렸고 食品中에서 보투리누스균이 證明되지 않으면 쌀모네라로 推定하는 傾向이 있었다. 또한 患者가 쌀모네라에 對한 凝集素를 갖고 있으면 菌이 檢出 안되어도 쌀모네라 食中毒이라고 診斷하게 되었는 것이다.

나. 보투리누스中毒

致命率이 높은 腸詰中毒은 歐羅巴에서 1,000年以前부터 알려져 있었는데 最初 記錄은 1735年에 있었고 19世紀 初 獨逸의 한 醫師에 의해서 腸詰中毒이라는 이름이 붙여졌다.

1895年 Van Ermengem은 食中毒 原因食品인 햄에서 嫌氣性菌을 分離하는데 成功하고 이 中毒이 보투리누스균(Closteridium botulinum)이 產生한 毒素에 의함을 證明했다.

보투리누스 中毒은 食品 衛生歷史를 代表한다고도 할 수 있으며 原因菌의 發見, 抗毒素 製造等이 어느 程度 中毒을 減少시켰는지 모르지만 絶滅시키지는 못했다. 第一次 世界大戰中 食糧貯藏의 必要性이 增大되므로해서 殺菌이 不充分한 것이 많아서 貯藏食品에 腐敗가 일어나 보투리누스 中毒도 頻發했다.

第一次 世界大戰直後 美國에서 통조림工業이 活發해져 家庭에서 통조림, 병조림을 많이 만들게 되었는데 통조림은 嫌氣性 보투리누스균 發育에 絶好의 條件을 提供함으로써 家庭 통조림 뿐이 아니고 工業적으로 生産된 오리브와 시금치 통조림에서 많은 犠牲者를 냈기 때문에 美國 통조림 工業協會에서는 보투리누스 中毒 原因과 豫防法 研究에 많은 助成金을 支給한 바 있으며 1923年 칼포니아 大學의 Esty는 芽胞를 完全히 殺滅 시키기 위해 溫度와 時間 關係를 다음과 같이 할것을 提案 하였다.

100°C	360分
105°C	120分
110°C	36分
115°C	12分
120°C	4分

이를 基礎로 통조림의 殺菌 規準을 고쳐 施行하였든바 1925年 以後는 商品인 통조림에서는 보투리누스 中毒은 일으키지 않았지만 亦是 家庭에서 만든 통조림과 병조림에서는 甚히 繼續 되었음은 消費

者 衛生 教育의 必要性과 困難性을 말해 주고 있는 것이다.

第二次 世界大戰中에는 프랑스에서 約 1,000名의 患者를 냈는데 이는 거의 家庭에서 貯藏했는 食肉에 의해 일어난 것으로 判明되었다. 1960年 以後 美國에서 보투리누스 中毒 發生이 增加 됐는데 그 原因은 5大洋에서 捕獲된 魚類의 總製品을 眞空 包裝時 不充分한 脫氣로 判明되었다.

새로운 食品製造法, 效率적인 輸送等이 食品 衛生 問題를 解消시킨 實例로서 1963年 미시간州에서 生鮮 통조림으로 示하여 2名이 死亡했고 1971年에는 와싱턴에서 스프 통조림으로 1名이 死亡 했지만 이는 통조림 製造가 自動化되고 生産量이 增加한 때문에 殺菌 基準은 完全하여도 工程을 點檢하거나 製品 檢査(卷縮檢査)等을 完全하게 實施할 수 없음을 示唆하고 있는 것이다.

그리고 發色劑로서의 亞硝酸鹽 添加와 魚肉 쓰세지의 경우 殺菌劑로서 니트로후란系 防腐劑 添加等이 不可避함을 잊어서는 안되며 最近 食品中에 存在하는 第二級 아민과 亞硝酸이 反應해서 니트로소 아민이 生成되고 이것이 發癌性과 關聯 있다고해서 問題되고 있다. 또 消費者는 食品 添加物의 毒性 特히 發癌性에 敏感하기 때문에 쓰세지, 햄에서 亞硝酸鹽, 니트로후란을 除去해 버리면 本來의 腸詰中毒의 危險이 增加할 것으로 보인다.

美國에서는 磷製品에 의한 보투리누스 中毒 豫防策으로 亞硝酸鹽의 添加를 새로히 許容 하였다.

다. 葡萄球菌 食中毒

葡萄球菌은 1880年 파스츨이 膿中에서 發見하고 이 菌이 食中毒을 일으킬지도 모른다고 當時부터 疑心하다가 美國의 본(V. C. Vaughan)이 1884年 食中毒을 일으킨 치즈에 많은 球菌이 存在함을 顯微鏡으로 觀察하고 같은 해 美國의 스타만버그(G. M. Sternberg)는 같은 方法으로 小球菌을 證明했다.

分離菌의 부이온 培養을 토끼, 닭, 개 등에 經口 投與와 皮下注射한 바 異常은 없었지만 助手가 치즈를 먹었든바 嘔氣, 嘔吐, 설사를 일으켰기에 스타만버그는 球菌이 치즈속에서 프로타인을 產生하므로서 中毒을 일으킨 것으로 結論지었다.

그後 많은 學者가 中毒을 일으킨 食肉이나 牛乳에서 球菌의 存在를 보았는데 葡萄球菌이 遍在하기 때문에 中毒의 原因이라고 斷定을 할 수 없었다.

1914年 바-바(Barber)는 필립핀의 한 牧場에서 乳房炎에 걸린 乳牛의 젖이 急性 胃腸炎의 原因임을 發見하였고 分離한 白色 葡萄球菌을 牛乳속에서 培養하고 各種 試驗 動物에 많이 먹였든바 中毒症狀을 나타내지 않았기 때문에 그의 報告는 無視 되었지만 第一次 世界大戰中 獨逸軍 兵士 2,000名이 쏘세지 때문에 3時間의 潛伏期를 거쳐 嘔吐, 설사, 脫力症狀를 나타냈으며 그들의 먹었던 쏘세지에는 많은 球菌과 Proteus Vulgaris가 存在했지만 中毒原因은 프로테우스 임이 診斷되고 말았다.

1929年 12月 시카고에서 크리스마스 케이크에 의해서 4家族 11名이 食中毒을 일으켰다. 다크(G. M. Dack)는 케이크의 남은것을 원숭이와 마우스에 經口 投與했지만 異常 없었고 重金屬이나 살모넬라도 檢出되지 않았으나 分離한 溶血性 黃色葡萄球菌培養 濾液을 토끼에게 靜脈注射하면 甚한 설사를 일으키면서 斃死했다. 이 濾液을 3名의 篤志家가 마셨든바 約. 3時間후 定型的인 症狀를 나타났기에 이로부터(1930年) 葡萄球菌食中毒의 새로운 時代가 始作되었다.

라. 웰쉬菌 食中毒

웰쉬菌(Closteridium Welchii; Closteridium Perfringens)은 개소 壞疽의 原因菌으로서 보투리누스菌과 같은 屬이지만 이 菌은 芽胞를 形成하기 힘들어서 芽胞의 熱抵抗도 낮기 때문에 食中毒 原因이라고는 믿어지지 않았지만 1945年 美國 맥크렁(L. S. Mcclung)은 닭고기에 의한 食中毒 4件이 웰쉬菌에 의한 것으로 報告하고 웰쉬菌의 毒素가 原因이 되었다고 推定 하였다.

1933年 英國 홉스(Betty Hobbs)는 1949-1952年 사이에 英國에서 發生한 23件의 中毒例가 웰쉬菌에 起因 되었다고 보아 患者의 大便에서 分離한 菌의 芽胞는 100°C 1~4時間 加熱하여도 견딜 수 있다는 特性을 밝히고 凝集反應에 의해 13種의 血清型으로 分類 하였으며 디쉬(Dische)는 홉스菌의 生體 實驗에서 生菌이 存在할때만 食中毒을 일으킴을 確認 했다.

Dack等은 Hobbs株를 브이온에 培養한 濾液도 人體 實驗에서 成功하지 못하여 食中毒 原因으로서는 疑心이 된다고 抗辯하자 美國에서는 其後 웰쉬菌 食中毒 研究가 低調했고 英國에서는 研究가 繼續되어 살모넬라, 葡萄球菌에 이어 發生數가 많아서 每年 60~80件의 發生이 있었다.

培養 濾液에서는 中毒을 일으키지 않고 大量의 生菌이 必要하다는 理由와 이 中毒은 感染型으로 分類 되고 있다.

그러나 1969년에 이르러 美國의 C. L. Dancán과 D. H. Strong, 1970年 캐나다의 A. H. W. Hauschild 等은 이 菌이 芽胞를 形成할때만 產生되는 蛋白毒素(엔테로톡신)이 中毒 原因임을 明白히 했다.

即 食品과 같이 攝取된 많은 生菌이 消化管内에서 芽胞를 形成하고 그때 產生되는 엔테로톡신이 中毒을 일으키며 患者들은 耐熱性 芽胞를 大便中에 排泄하게 되고 試驗管内에서 芽胞를 大量 形成시키면 엔테로톡신을 產生케 된다.

이 中毒에서는 原因菌이 發見된 다음부터 食中毒을 일으키게 되는 經緯를 證明하기까지 半世紀가 걸렸으며 感染型으로 分類된것이 毒素型임을 證明하기까지 또한 1/2世紀를 要하였다.

美國에서는 다시금 研究가 活發해져 그와 때를 같이해서 이 中毒 發生件數는 增加하고 1970年度에는 患者數가 葡萄球菌 食中毒 患者數를 上廻하였다.

이 웰쉬菌엔테로톡신은 아직 檢出法이 未確立되고 免疫學的으로 다른 毒素가 存在하는가도 不明하다. 이것이 明白히 되고 簡易 檢出法이 나오게되면 우리나라에서도 發生數가 增加될것은 틀림없을 것이다.

마. 腸炎비브리오 食中毒

腸炎 비브리오(Vibrio parahemolyticus)는 1950年에 日本 大阪에서 發生된 中毒에서 藤原等이 처음 分離하였고 其後 日本에서는 腸炎 비브리오 食中毒이 發生件數나 患者數에서 細菌性 食中毒의 톱을 나타 내었으며 最近 美國에서도 조개에 의한 集團中毒이 報告되었다.

腸炎 비브리오는 易熱性, 耐熱性的의 두 種類가 있어 마우스를 죽이는 毒素를 產生하지만 食中毒과의 關係는 不明이며 中毒 患者의 大便에서 分離된 菌

은 溶血性이다. 海水나 魚介類에서 分離된것은 非溶血性인것이 많기 때문에 溶血성과 食中毒의 關係가 疑心된다.

現在에는 糈菌의 初期와 같은 理由와 感染型 食中毒으로 分類되고 있다.

바. 食品衛生에 있어서 微生物의 諸問題

法的으로는 아래에 든 食品과 添加物은 販賣 또는 販賣用으로 提供하기 위해 採取하거나 製造, 輸入, 加工, 使用, 調理, 貯藏, 또는 陳列해서는 아니된다 고 規制하고 있다.

1. 腐敗하거나 變敗된것 또는 未熟한것
2. 有毒하거나 有害한 物質이 含有되어 있거나 附着되어 있는것
3. 病原 微生物에 의해 汚染되거나 그러한 疑心이 드는것
4. 不潔하거나 異物이 混入 또는 添加와 其他 事由로 사람의 健康에 害를 끼칠 憂慮가 있는것

우리나라 뿐만 아니라 많은 나라에서 法으로「食品 속에는 사람에게 疾病을 일으킬 어떤 病原 微生物도 存在해서는 안된다」고 規定하고 있다. 이러한 規定은 科學的으로는 거의 意味가 없다고 보는데 이는 食品 檢査機關치고 모든 病原 微生物을 檢査할 수 있는 곳은 한곳도 없고 病原 微生物을 檢査할 수 없는 것은 病原 微生物이 存在하지 않는다는 뜻이 아니며 現在 健康을 위할 微生物을 全部 包含하는 基準도 만들지 못하고 있기 때문이다.

5 가지의 細菌性 食中毒의 由來를 論했는데 이 가운데서 通常 쓰이고 있는 實驗動物에 사람과 같은 疾病을 일으키는 것은 보투리누스毒素 뿐이고 만 것은 全然 異常을 일으키지 않거나 異質的인 病을 일으킨다. 이것이 細菌이 食中毒의 原因으로 決定되기 까지 長期間을 要하게된 主된 理由이며 이와같은 理由로 많은 種類의 細菌이 食中毒 原因이 되는 것인지의 決定을 보지 못한채 오늘에 이르고 있는것들로서는 大腸菌(Escherichia coli) 세레우스菌(Bacillus Cereus) 腸球菌(Streptococcus Faecalis) 프로테우스(Proteus) 프로비덴시아(Providencia) 시트로벡타(Citrobactor) 엔테로벡타(Enterobacter) 슈도모나스(Pseudomonas) 枯草菌(Bacillus Subtilis) 등이다. 이들 細菌은 食中毒의 原因이라고 한번 以上 報告된

事實이 있었다.

오늘날 食中毒 原因菌 檢査는 거의 分離와 固定에 기대하고 있는데 微生物 分離, 固定은 決코 簡單한 作業이 아니고 時間이 너무 걸리는 경우가 많고 또한 새로운 方法으로 加工된 食品으로 菌의 活力이 影響을 받고 있는것도 豫想되며 食品 成分이 菌의 分離를 阻害할지도 모른다.

現在 菌의 分離에는 大便이나 臟器, 血液에서 分離하는것과 같은 手法으로 培地가 쓰이며 보투리누스菌, 葡萄球菌, 檢査에는 菌의 檢出보다 毒素 檢出에 努力이 傾注되고 있고 時間과 經費가 많이 드는 動物 實驗보다 感度, 精密度가 높고 時間이 덜드는 免疫學의 方法으로 移行되고 있다.

感染型 食中毒은 中毒의 mechanism이 不明하고 1970년에 毒素가 發見되고 그것이 中毒 原因임이 明白히된 實例가 있으므로해서 現在는 感染型 食中毒 菌으로 分類되고 있는 것이라도 中毒原因 物質을 追究하여야만 된다. 食品의 細菌學的 基準은 모든 病原菌에 對한것과 一般 細菌이나 指標細菌(大腸菌群 腸球菌等)의 菌數에 의한 두가지가 있는데 一般細菌 指標細菌數가 나타내는 것은 汚染 不適當한 保存法 糞便과의 接觸 加工後 汚染이 있었던 가를 나타내며 病原菌이 없다는 保證은 줄 수가 없는 것이다.

그러므로 原料食品(新鮮食品)에서는 一般細菌數나 指標細菌數는 安全性을 保證함에 거의 無用인 반면 殺菌한 食品에서는 殺菌 效果와 安全性을 測定하기 위해 大端히 有效하며 將來의 問題로서는 加工은 되었지만 殺菌은 되지않은 많은 種類의 새로운 食品 基準을 如何히 決定할 것인가 하는 點이며 假令 冷凍食品의 細菌數는 冷凍前과 달라 그람 陰性 桿菌은 相對的으로 減少하고 球菌이 增加되는 것이 알려져 있으며 添加物은 때때로 細菌叢과 菌數를 달리해서 病原菌 增殖을 抑制하거나 促進시킴도 考案되고 있다.

이와같이 食品加工法 變化에 따라 微生物 變化를 들어 이에 對處시킨 基準과 檢査法과 對策을 만들어야 할 것으로 본다. (外誌에서)