

凍結乾燥食品

盧 晶 培

(國立保健研究院衛生部長)

食品工業의 發展과 더불어 우리들의 飲食物은 衛生, 營養이란 點에서 많이 進步하였으나 同時에 文化的인 面에서도 顯著히 變化하였다. 牛乳, 肉類等 營養的인 食糧의 生産이 以前에 比하여 伸張된 것이나 強化食品等 새로운 食品이 開發된것 등은 食糧의 營養的인 進步發展이라 할 수 있다. 또 冷蔵, 冷凍 凍조림 등의 食糧工業이 旺盛히 된 것은 季節의 및 地域의 差異에 依한 食糧生産의 不安定을 克服하고 供給 食糧의 增加를 目標로 한 것이라 볼 수 있다.

처음 plasma나 penicillin 등의 製造에 있어 生産의 分野에서 使用된 冷凍乾燥에 應用된 것은 比較的 歷史가 길지 않다. 이것은 食品의 保存手段으로서의 冷蔵 및 冷凍方法보다도 一層 高度의 것이며, 食品의 成分變化를 極도로 적게하여 正常을 維持하고 近來 流行의 Instant 食品에서 많이 볼 수 있는 것 같이 使用時의 便利도가 充分히 考慮되어 있다. 勿論 이들 凍結乾燥의 設備에는 相當한 經費가 所要될 것이며 現在의 段階로서는 決코 安價한 食品이라 할 수는 없다고 생각은 되나 그의 保存性이나 맛, 營養과 便利等 食品의 여러 具備條件等을 考慮할 때 凍結乾燥食品은 營養的, 文化的인 食品의 首位에 있다고 할 수 있을 것이다.

凍結乾燥는 다른 方法에 比하여 많은 좋은

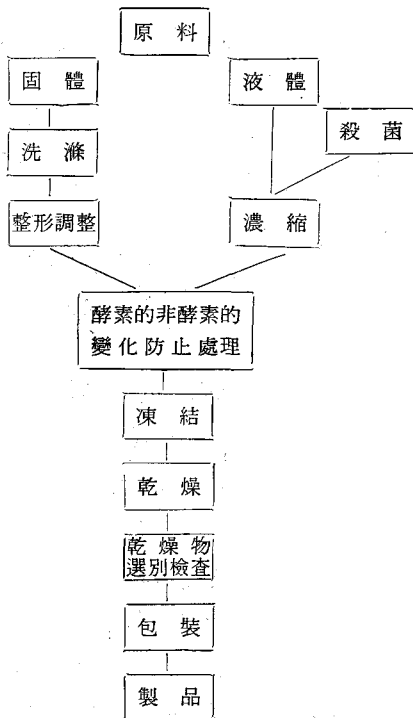
利點을 갖고 있으나 食品의 種類나 用途에 따라 各各 相異한 特徵을 가져야 한다고 생각된다. 例를 들면 果汁等은 加工에 의서여 變化하기 쉬운 Vitamin이나 色, 香味가 新鮮한 것과 같이 保存되어야 할 것이고 調理食品에 對하여는 營養成分의 保存은 勿論이나 모든 點에 있어서의 먹는 맛이 乾燥前의 그것과 같이 復元되는 것이 要件이 될 것이다.

數種의 肉類 魚類 소채류 등에 對한 報告에 依하면 肉類에서는 비타민 B₁, B₁₂, Niacin, B₆ 등의 Vitamin類를 비롯하여 必須아미노酸, 不飽和脂肪酸의 變化가 凍조림, 光線照射에 依한 것에 比하여 總體의으로 적으며 양배추, 당근等 數種의 야채에 대하여서도 Vitamin A, C의 殘存率이 많았다고 한다. 또한 肉類의 調理食品을 凍結乾燥한 것이 70°~100°F(21~38°C)溫度에 貯藏된 境遇에 있어서도 비타민 B₁, B₂ Niacin의 變化를 거의 볼 수 없었다고 報告하고 있다.

凍結眞空乾燥法

凍結乾燥가 液相을 없애하여 固相부터 氣壓即 食品內의 水分을 물의 狀態로부터 水蒸氣의 狀態로 가져 가는 것이 原理로서 普通乾燥法으로 잘 乾燥되지 않는 食品을 低溫, 氣壓 4mm 水銀柱 以下에서 12~24時間에서 乾燥

할 수 있는 것이 特徵으로서 料理한 食品이나 動物性食品에 對하여 乾燥할 수가 있다. 다만 食品에 따라서 差異가 있으나 水分의 Triple point 即 液相, 固相 氣相의 3個의 狀態가 重合하는 點을 發見하여야 한다. 例로서 壓力이 4.7mm 水銀柱에서 溫度가 32°F때가 水分의 Triple point가 된다. 食品製造前에 이點을 決定하여야 한다. 凍結乾燥法의 概略을 보면 前處理, 凍結, 乾燥, 選別檢査, 包裝, 製品等으로 나눌수 있으며 工程別에 對한 大略은 다음과 같다.



原料를 洗滌하여 不要部分을 除去 調整하는 것은 다른 加工食品과 같으며 液體의 固形量이 적은 食品은 一定濃度까지 眞空濃縮(眞空度 15~20mmHg, 品溫 20°C以下) 또는 凍結濃縮(凍結하여 水結晶과 母液을 遠心分離)에 依하여 品質의 變化가 可及的 적은 條件에서 濃縮한다. 이와 같이 處理한 被乾燥食品은 凍結에 옮길때까지 일어날 酵素的 또는 非酵素的 變質例를 들면 變色, 비타민破壞, 粘度 및

彈性的 低下等과 乾燥後 製品의 貯藏中에 일어나는 褐變, 脂肪 및 脂溶性成分의 酸化에 의한 色, 味, 芳香의 變化防止의 目的으로 加熱에 依한 酵素의 不活性化, 酸 및 鹽類의 添加에 依한 pH調整, 抗酸化劑의 添加等の 前處理가 必要하다. 凍結에서는 冷凍機에 依하여 -30~40°C로 急速凍結하거나 液體空氣, 液體窒素 또는 低溫溶媒에 依한 急速凍結 및 蒸發潛熱에 依한 自己凍結을 하며, 乾燥는 眞空度 1~0.01mmHg에서 乾燥板을 通하여 加熱하여 어름을 昇華시킨다. 이때의 乾燥板 溫度는 35~50°C임, 乾燥後, 乾燥空氣(相關濕度 20%以下)를 通하여 吸濕防止를 하여 防濕容器, 水分調整, 抗酸化性인 包裝을 하여 製品化한다.

食品의 乾燥可能한 種類

우리나라에서는 凍結乾燥食品은 그 種類가 적으나 外國에서의 試作 또는 製品化된 것을 列記한다.

肉製品—Beef-steak, Pork-chap, Sausage-meat, 鷄肉.

海產物—적은 새우, 새우, 게 肉 조개, 굴, fish-steak

果汁—orange, Lemon, 사과, 딸기, 배, 櫻桃.

野菜쥬스—세 로리, 당근

實果—사과, 복숭아, 딸기, 파인애플,

Apple-sauce

野菜—콩, Tomato-paste, 버섯, 양파, 고추, 감자, 시금치

乳製品—全乳, 山乳, 母乳, 全卵, 卵

Albumin cheese

以上같이 可能한 物質을 列舉하였으나 우리나라 事情에 맞는 食品을 選擇해야 할 것이다.

凍結乾燥의 利點과 應用

凍結乾燥法에 依하여 食品의 맛, 形, 色 變화가 變化하지 않고 비타민이나 蛋白質의 保

存이 良好한 것等이다. 例로서 膿새와같이 微妙한 것도 凍結함에 따라서 溶液부터 나와 물을 含有하지 않게 된 組織에 吸着 沈澱하게 되어 乾燥途中에 再融解가 일어나서 다시 溶液中에 溶出되는 일이 없으면 물질이 昇華되고 膿새의 大部分은 保存될 수 있다.

凍結乾燥食品은 室溫에서 保存이 可能하다. 冷藏庫가 必要없음으로 小賣店에서의 陳列을 自由로 할 수가 있으며 料理店에서는 menu를 簡單容易하게 擴張할 수 있고 家庭에서는 不時의 必要에도 材料에 關心을 쓸 必要가 없다.

食品의 大部分을 차지 하는 水分을 輸送할 必要가 없게 된다. 이點은 長거리 輸送을 必要로 할 때 더욱 有利하다. 數秒乃至 數分으로 復元이 可能하다.

緊急用의 경우에도 便利하다.

위와 같은 利點을 가진 凍結乾燥法의 食品 分離外의 應用도 생각될 수 있다. 即 抗生物質 Gamma Globulin等의 血清製劑生産의 中間工程으로서 利用될 수 있고 完全研究의 手段으로 應用될 수 있다. 또한 生物材料의 保存法으로도 使用될 수가 있을 것이다.

凍結乾燥食品의 問題點과 展望

食品과 같이 炭水化物, 脂肪, 蛋白質, 無氣質, 酵素等 高分子 低分子等 物理的 化學的으로 틀린 性質의 여러 成分을 含有하고 또 이들의 複雜한 組合에 依하여 成立되고 있는 物質을 對象으로 凍結乾燥를 하는 경우 單只 熱力學的의 面에 上 乾燥條件을 決定 採用한다는 것은 不可 것이다. 即 被乾燥食品中의 酵素와 色의 와의 關係, 粘度, 彈性, 芳香과의 關係, 性이 많은 成分과 pH와의 關係, 各成分 K溶液의 狀態에 있는 경우와 無水物에 된 경우의 酸素, 溫度에 對한 舉動等의 充分하여야 할 것이다. 이런 面에서 圖에서는 食品化學의 面에서 原

料食品의 前處理, 乾燥條件, 製品의 取扱, 貯藏條件이 細部에 걸쳐 檢討되어 凍結乾燥食品의 品質向上方法等이 開發되고 있는 實情이다. 그러나 未解決의 問題도 많고 學問的으로 解決된 問題도 實際 適合시킬 수 없는 問題도 있다.

歐美에 있어서 美國은 主로 軍에서 Field Ration中에서 Quick service meals나 uncooked meals等으로 研究利用되고 있고, 和食에서 soup原料로 製作 混合材料로 使用하고 있다. 瑞西, 獨逸에서도 soup原料로서 肉, 豆, 野菜的 凍結乾燥品을 生産하여 粉末 soup에 混合하고 있다.

歐美의 凍結乾燥食品은 主로 食品原料를 對象으로 하고 있다. 即, 肉, 家畜, 魚介類, 野菜 果實類의 粗原料를 對象物로 생각하고 있다.

Instant Food나 Convenience Food는 商品 自體를 全部凍結乾燥品으로 할려고 하는 企圖는 別로 많지 않으나 凍結乾燥食品은 當然 將來는 食品의 하나로서의 位置를 차지하는 것은 分明하다. 即 粗原料食品으로서의 位置를 차지하는 것이 제일 可能性이 많다고 할 것이다. 그러나 即席食品群을 對象으로 凍結乾燥法을 생각하는 것은 우리나라에 있어서 現在에 있어서나 將來에 있어서나 隘路點은 있을 것으로 생각된다. 食品이란 多種, 多樣的 性質을 가진 商品은 凍結乾燥만으로 한다는 것은 若干無理는 있을 것이다. 그러나 現在 몇 개의 試作製品이 나오고는 있다.

歐美에서의 試驗販賣狀況은 Beef-steak, Ham-burg, baby-Food, soup sauce powder, juice-powder, 調理食品, 乾燥새우, 카레, miek. 이와같이 歐美에서는 主로 調理食品에 重點을 두어 市販하려는 傾向이나 그의 前途에는 解決하여야 問題들이 많을 것이다. 그러나 꿈이 食品이라고 생각되었던 것이 現實의 食品으로 變化하고 있는것같이 凍結乾燥食品의 將來에 있어서의 正常的인 發展이 期待된다.