

【技術分類】 1－2－5 食品の保護性を追求した包装容器／酸化・変色防止包装容器／窒素置換包装容器

【技術名称】 1－2－5－1 窒素置換包装容器

【技術内容】

一般に食品は、保存中に油脂の酸化、天然色素の酸化・変色、ビタミン等の酸化、非酵素的褐変（アミノ・カルボニル反応、メイラード反応）などを起こし、品質が変化する。調理食品などの多水分食品（水分活性が 0.92 以上）や濃縮スープや調味味噌、佃煮などの中間水分食品（水分活性が 0.92 以下、0.65 以上）では、遮光と酸素遮断性が要求される場合が多い。このような食品には、包装用として十分な安定性（耐熱性、耐候性、耐薬品性など）、物理的強度（引張り・引裂き強度、ピンホール強度など）をもち、高いガス遮断性、香気遮断性、光線遮断性、機械適性（ヒートシール性、柔軟性、寸法安定性など）をもった商品性（光沢、印刷適性など）の高い包装用積層フィルムが選択される。

真空包装は、第一義的には、微生物学的・化学的な変質に影響を与える酸素を包装系内から除くことにより、食品のシェルフライフの延長を目的とするが、ガス置換包装の目的も、内容食品によって微生物制御と酸化防止の 2 つに大別される。

微生物制御を目的とする場合は、窒素と二酸化炭素の混合ガスが多く使われるが、脂質や色素の酸化など、酸素によって生ずる化学的な変質を防止する目的には、主として窒素が用いられる。表 1 にガス置換包装の応用例とその目的について示した。ガス置換包装の長所としては、シェルフライフの延長、流通範囲の拡大、製品の高品質化などが挙げられ、短所としてはコストアップのほか、温度コントロールの不可欠性などが挙げられる。

手動の包装機による小規模な生産の場合を除き、ガス置換包装の包装形態は、成形容器とピロー包装に大別される。成形容器の場合、同じ機械装置で原反のフィルム・シートから包装容器を成形し、内容物を充填、ガス置換した後シールをするまでが自動化されたものと、容器だけ別に成形したものを用意しておき、これに食品を充填した後、ガス置換し、シールする機械に供給する方式のものに分けられる。いずれにおいてもガス置換はチャンバー式と呼ばれる方法でなされる。すなわち食品が充填された容器は真空チャンバー内に送り込まれ、ここでチャンバー全体が一定のレベルまで脱気、減圧された後、置換ガスが導入される。同時に上蓋となる包装フィルムがシールされるというものである。この方式の特徴はチャンバー内、したがって包装容器内をいったん減圧にして排気後に置換ガスを導入するためにガス置換率が高いという点である。欠点としては容器のサイズや形状の変更には成形のための金型変更が必要なことで、経費の点でも、また型の交換などにも時間がかかるなどの問題がある。ピロー包装形態のものは、ロール状のフィルムを製袋しながら食品を充填し、シールしてピロー形状の包装体を得るものであるが、機械の種類としては縦形と横形に分けられる。油菓子のようなものを直接に袋に入れるものでは縦形が、トレイなどに食品を入れ、このトレイごとピロー包装する場合などは横形が用いられる。ガスの置換操作は、チャンバー方式のように一旦減圧にすることはなく、ロール状のフィルムを製袋しながら食品を充填、シールする間、常時置換ガスを流しながら行ったり、シールする直前にガスをフラッシュしたりして行う。チャンバー方式に比べてガスの置換率が低いのが欠点であるが、包装の速度は大きい。

ガス置換包装に用いる包材であるが、最も重要なのがガスバリアー性である。保存中に包装系内の置換ガス組成が大きく変動するようでは、ガス置換の意味が失われる。そのため用いられる包材はハイバリアーなもので、PVDC をコートしたり、PVDC や EVOH、アルミ蒸着フィルム、アルミ箔などをラミネートした複合フィルムが用いられ、ほかにアルミ蒸着フィルムも油菓子やスナック食品で使われている。プロセスチーズのガス置換包装例を図 1 に示す。置換ガスとしては窒素や二酸化炭素が用いられる。窒素は主に酸素を追い出して、風味の保持、油脂分の酸化防止の機能を果たし、好気性菌の繁殖を抑制する。二酸化炭素は水にも脂質にも溶解、静菌、殺菌作用を示す。

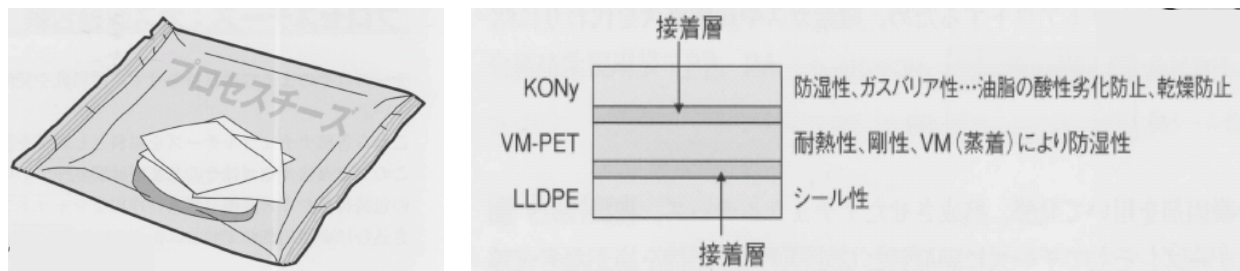
【図】

表 1 ガス置換の応用例と目的

＜窒素置換＞		＜二酸化炭素、混合ガス置換＞		
削り節	赤味保持，風味保持 酸化防止，褐変防止	洋菓子，和菓子 パン粉 甘納豆，切り餅	CO ₂ CO ₂ + EtOH	かびの生育防止
海苔 乾燥若布	変色防止，風味保持 防虫	チーズ	CO ₂ + N ₂	かびの抑制（密着包装）
乾燥椎茸	風味保持	白米	CO ₂ + N ₂	食味保持
お茶（緑茶）	ビタミンCの酸化防止 変色防止，風味保持	テリーヌ，ムニエル サンドイッチ，寿司 調理パン，弁当など	CO ₂ + N ₂	細菌の生育抑制 風味保持 （低温併用）
コーヒー，ココア 粉末ジュース	酸化防止，香気保持	ハム，ソーセージ	CO ₂ CO ₂ + N ₂	変色防止，酸化防止 細菌の生育抑制（低温下）
凍結乾燥品	酸化防止，香気保持	水産練り製品	CO ₂ CO ₂ + N ₂	細菌の生育抑制（低温下）
油菓子，豆菓子 スナック類 ナッツ類	酸化防止，風味保持	生肉（小売用）	CO ₂ + O ₂	細菌の生育抑制（低温下） 発色保持
食用油，粉乳 油揚げ，ドーナツ	酸化防止	生肉（業務用）	CO ₂ + N ₂	細菌の生育抑制（低温下） 肉色素保持
凍豆腐	酸化防止，褐変防止	生鮮魚の切り身	CO ₂ + N ₂	細菌の生育抑制（低温下） 肉色素保持
こんにゃく精粉	粘度低下の防止			
粉末香料	固結防止，香気保持			

出典：「最新 機能包装実用事典」、1994 年 8 月 1 日、石谷孝佑編集代表、株式会社フジ・テクノシステム発行、234 頁 表 3 ガス置換包装の応用例とその目的

図 1 ガス置換包装プロセスチーズ



出典：「包装早わかり」、2006 年 10 月、社団法人日本包装技術協会編、社団法人日本包装技術協会発行、78 頁 プロセスチーズの図、包装材料の構成＜プロセスチーズ例＞

【出典】

「最新 機能包装実用事典」、1994 年 8 月 1 日、石谷孝佑編集代表、株式会社フジ・テクノシステム発行、231－240 頁

「包装早わかり」、2006 年 10 月、社団法人日本包装技術協会編、社団法人日本包装技術協会発行、77－78 頁、