

液体高速充填用フィルム マルトップ®ML シリーズ

丸東産業株式会社
技術本部 開発部 開発グループ
グループリーダー 山口龍彦

1. はじめに

当社では、縦型式自動充填機を用いた、液体高速充填用フィルムとして、マルトップ®ML シリーズを 20 年以上前より上市している（写真 1）。

この分野は、醤油、めんつゆ、液体調味料等があり、ホットパック等の充填条件、ボイル等の殺菌条件により使用温度域が異なる。マルトップ®ML シリーズでは、こうした条件に適用できるように、液体用途については、4 種のグレードをラインナップしている。

液体小袋包装には、密封性、ガスバリア性、耐圧強度、低温シール性、耐熱性等の品質特性が求められる。その中でも、生産者から消費者へ安全な商品を届けられるよう、充填後の輸送、流通時において内容物が漏れない密封性が最も重視される。

多様化した消費者ニーズにより、食品メーカーからは生産性向上を目的とした高速充填適性の声が高まってきている。高速化した充填包装機に適応する為、包装用フィルムには、短時間で密封シール可能な低温シール性が要求されてきている。また、食の安全意識が高まっており、細菌やカビ等、微生物による食品の腐敗を防止する為、ホット充填や、充填後のボイル、レトルト殺菌と、幅広い加熱殺菌の温度域に適用できる耐熱性も必要となる。

マルトップ®ML シリーズは、そうした要望の中で開発されたラミネートフィルムであり、各充填条件に合わせたグレードの総称である。

本稿では、市場要求に合わせてラインナップに追加した ML-V、ML-R について、技術の詳細を述べる。

《写真 1》 液体高速充填用フィルム マルトップ®ML シリーズ



2. マルトップ®ML グレードについて

マルトップ®ML グレードと用途実績を表 1 に、用途例イメージを図 1 にまとめました。

液体包装分野におけるラインナップの内訳は、チルド～常温充填に適用可能な低温グレードの ML-V、ホット充填に適した汎用性の高い ML-PFH、高温ボイル対応の ML-PF がある。また、レトルト分野において、120℃までのレトルト適性を持つ ML-R を、2015 年 9 月にラインナップに加えた。

一般的な包装フィルムには、滑り性向上、ブロッキング防止を目的としたパウダーを散布している。食品メーカーからは「内容物にパウダーが混入し、消費者がカビと間違えるのを防止したい」や「印字のカスレや欠落を防止したい」、「包装ライン上に溜まった粉のシール部への噛み込みによる、シール不良を防止したい」等、パウダーによる影響を懸念される声が高まっていた（写真 2）。当社は、ノンパウダー技術の確立が急務と考え、マルトップ®ML ラインナップの中で PF が付いたグレードについて、ノンパウダー化に成功した。滑り性は維持したまま、ノンパウダー対応技術を付与したことで、従来フィルムとの差別化を図ることができ、医薬、化粧品分野においても、採用が増えてきている。

表 1. マルトップ®ML シリーズ グレード一覧

グレード	殺菌温度	内容物温度適性			ノンパウダー	用途および実績
		ホット	常温	チルド		
ML-V	—	◎ 80℃	◎	◎	不可	マヨネーズ、わさび、練りからし、ケチャップ、醤油、ドレッシング、納豆のタレ、保冷剤（2 層構成）、各種液体スープ
ML-PFH	80℃	◎ 85℃	○	○	可	醤油、麺つゆ、ドレッシング、納豆のタレ、ゼリー、各種液体スープ、化粧品、健康食品、保冷剤（2 層構成）、シャンプー、シェービングジェル
ML-PF	90℃	◎ 95℃	○	—	可	ラーメンスープ、冷やし中華スープ、麺つゆ、各種液体スープ
ML-R	120℃	◎ 95℃	○	—	可	カレー、ペットフード 介護食、ベビーフード、液体調味料

(測定値であり保証値ではない)



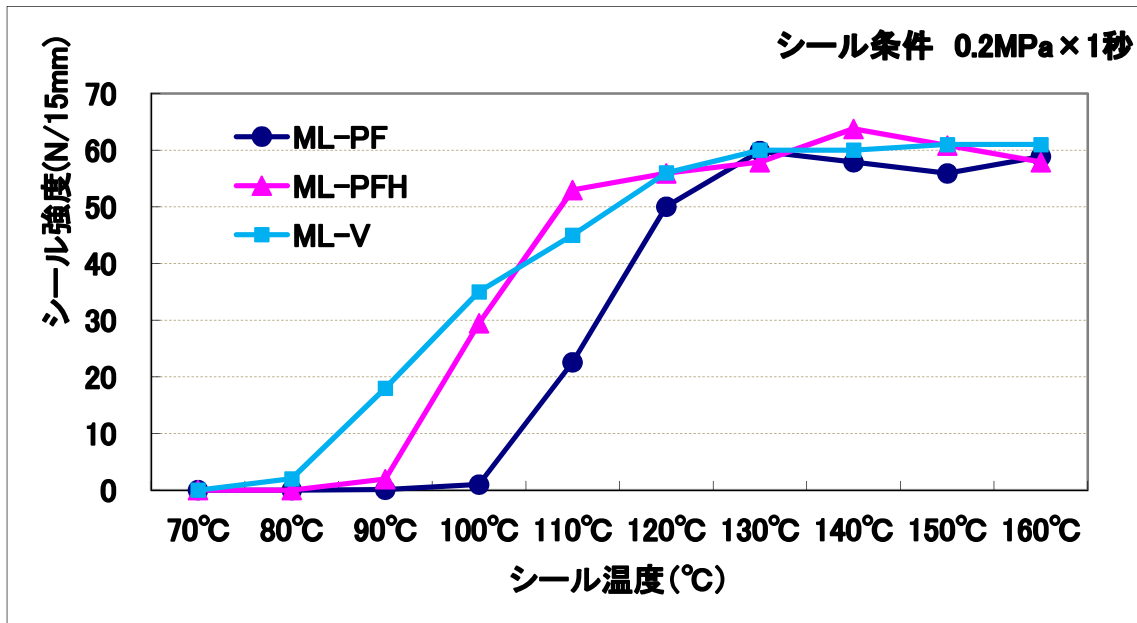
図1. マルトップ®MLグレード 用途例イメージ図

《写真2》 パウダーによるトラブル例



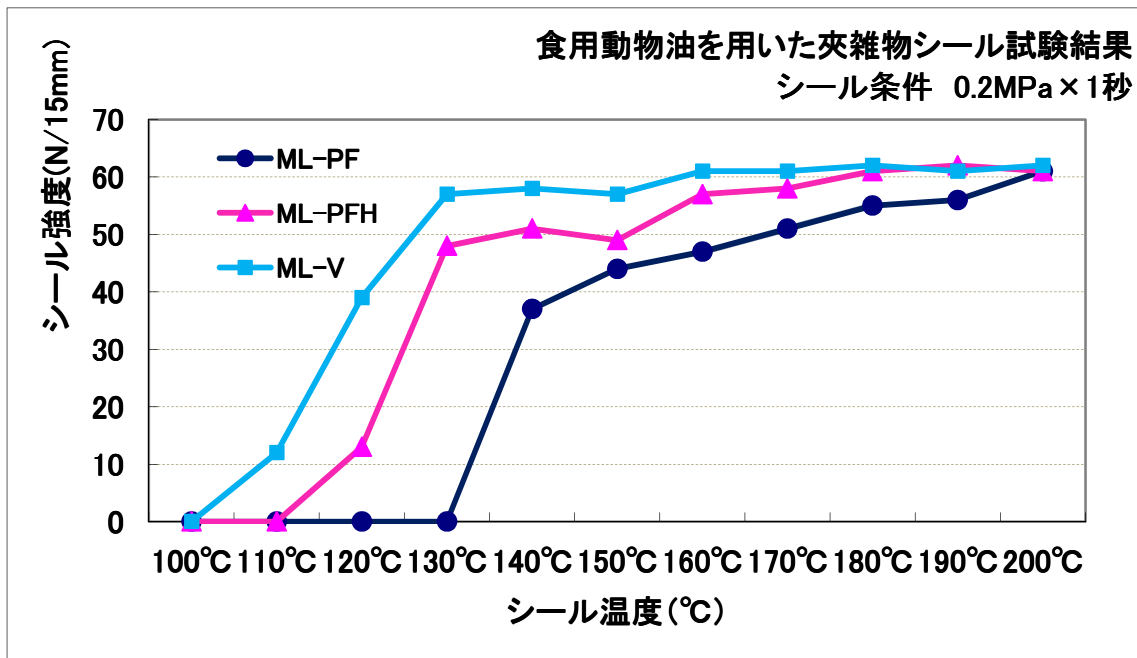
(1) 物性

マルトップ®ML のヒートシール曲線を図 2、夾雑物シール性を図 3 に示す。



(測定値であり保証値ではない)

図 2. マルトップ®ML シリーズ (ML-R は除く) ヒートシール曲線



(測定値であり保証値ではない)

図 3. マルトップ®ML シリーズ (ML-R は除く) 夾雑物シール性
(2) フィルム材質構成例

マルトップ®ML の材質構成例としては、NY / 特殊ポリエチレン、PET / AL 箔 / PET / 特殊ポリエチレン等がある。

レトルト分野向けの ML-R は、バリア性(酸素バリア、水蒸気バリア、遮光)を重視しており、PET / AL 箔 / PET / 特殊ポリエチレン、PET / AL 箔 / NY / 特殊ポリエチレンといった AL 箔を含む構成を適用している。

3. ML-V と ML-R の特長

(1) チルド充填向け ML-V

ML-V は、充填時の内容物温度が低温(チルド～常温)の分野(保冷剤、わさび、練りからしに代表される)において、生産性向上を目的とし開発したフィルムである。低温シール性に優れることから、醤油等の内容物でも、このグレードが採用され始めている。

低温の内容物では、充填ノズルから排出される際、充填包装ライン上でフィルムに接触する際、フィルム温度が低下する。その為、十分なシール熱量がフィルムに加えられなくなり完全密封シールがされず、漏れが発生する。

よって、シーラント層には、超低温シール性を付与する必要があった。一般的には、密度の低いポリエチレンを使用する方法があるが、単に低密度のポリエチレンを使用するだけでは、充填時にブロッキング(低温シール特有のべたつき)が発生する。これにより、フィルムがロールから離れにくくなる為、蛇行やズレが発生し、通常よりも充填速度を下げなければならない等、充填後の外観及び生産性を著しく損なう。ML-V は、そのような課題を材料処方及び生産技術の確立により、克服した。

充填用フィルムは、ラミネート加工後、指定幅にスリットしたものである。ラミネート時に、フィルム中央部と端部で厚薄差が大きいと、フィルムのたるみが発生し、充填時の蛇行、しわの原因ともなる。マルトップ®ML は、充填適性を考慮した材質と、厚薄精度において、得意先よりご評価頂いている。また、この特長は、広幅フィルムでの充填にも有効な為、海外で主流の多列式充填ライン向けでも採用が増えてきている。

(2) レトルト殺菌対応 ML-R

ML-R は、レトルト殺菌用包装に対し、次の①～③のような特長がある。

①内容物を袋一杯に入れることが可能である。

縦型式自動充填包装機によるピロー包装は、連続で内容物をしごきながら液中シールする機構で、従来の給袋方式と比較すると、内容量に対する袋容積が小さくて済み、内容物を袋一杯に入れることが可能である。これは、包

装フィルム使用面積削減による廃棄物削減効果をもたらす。また、袋の小サイズ化に伴う携帯商品への展開も予想される。

さらに、ユーザーからは、店舗での陳列スペースを節約でき、レジ周り商品の提案にも使えるのではないかと意見も寄せられている。

②120℃までの耐熱性

レトルト殺菌温度は120℃、30～60分が一般的だが、食味を保つ為に105～115℃のセミレトルト殺菌や、殺菌時間短縮の為に125～135℃のハイレトルト殺菌も行われている。弊社のML-Rは、ボリュウムゾーンであるセミレトルト分野をターゲットとし、120℃までの耐熱性設計とした。

③従来フィルムになかった高速生産性

給袋式縦ピロー包装化においては、高速充填適性が必要である。どんなに減容化できても、生産性が悪いと、ユーザーはメリットを感じにくい。

レトルト殺菌に必要な耐熱性があり、且つ高速充填適性を持たせることは、通常フィルムでは相反する性能となる（低温シール性を優先すると、フィルムの耐熱性は下がり、耐熱性を優先すると、高速充填適性は失われる）。

この課題を解決する為、特殊なシーラントフィルムと充填方法で、上記条件を両立する技術を立ち上げた。当社の検証では、縦ピロー機充填速度で従来フィルムと比較し、150%向上を確認した。

ML-Rと従来フィルムでの、同一充填条件品での破袋強度の比較を示す(図4)。弊社標準耐圧試験条件（荷重100kg×保持時間3分）で、ML-Rは160～175℃のシール温度で破袋回数0であった。一方で、従来品は185℃のみ破袋なしの結果で、ML-Rの方が、シール温度の許容が広い結果となった。

尚、充填速度検証は、従来品適正速度6m/分と比較し、図4で示した9m/分に向上できることを示した。

ML-Rも他のグレード同様、ノンパウダー仕様が可能である。

構成	ML-R	PET / AL箔 / PET / 特殊PE	
	従来フィルム	PET / AL箔 / PET / PE	
充填速度	9m/分		
液温	30℃		
液量	30ml		
レトルト条件	118℃×40分		
耐圧試験条件	100kg×3分		

	充填機横シール温度								
	160℃	165℃	170℃	175℃	180℃	185℃	190℃	195℃	200℃
ML-R	○	○	○	○	△	×	△	△	△
従来フィルム	シール不可	シール不可	×	×	×	○	△	△	×

○ 破袋0回 △ 破袋1～2回 × 破袋3～4回

(測定値であり保証値ではない)

図4. 同一条件下でのML-R、従来フィルム充填評価結果

4. おわりに

液体小袋をとりまく環境は、セーブフード、エコ、高速充填性、安全性等が挙げられ、マルトップ®MLは、こうした環境に適応するよう何度も改良を重ねてきた。とりわけ ML-V は、広幅フィルムの高速充填を可能とし、海外市場でも評価を頂いている。また、今後も伸長が予測されるレトルト食品分野では、ML-R を上市し、高速充填性と安全性の特長により、食品メーカー等の製造現場において生産性向上に貢献できるものと考えている。

以 上