高分子膜による無菌化食品の開発

原田三郎

Food Development by Sterile Filtration with Polymeric Membrane

Saburo HARADA

Abstract: Sterile filtration with polymeric membranes is useful to create fresh flavor food that has few changes on color and aroma.

Keywords: Membrane/Sterile Filtration

食品の製造では不要物を除くためにろ過をし、調理あるいは濃縮や殺菌をするために加熱が行われる。食品は出来立てが一番おいしいと言われ、保存のために加熱濃縮や加熱殺菌をすると風味が損なわれることがある。膜ろ過を使用することで、加熱に代わる効果を期待する食品製造関係者は多い。

最近の膜は耐薬品性や耐熱性が向上している。専用の膜洗剤の開発も進んでおり、食品への膜利用の環境は良くなっている。しかし、食品は多成分で高濃度のものが多いのでファウリング（膜自体の構造は変化せずに目詰まりや付着層の形成によって膜の機能が低下する現象）が問題となるので、これを抑える操作方法などソフト面の開発も重要である。それでも、食品は種類が多く成分が微妙に異なり、風味という感性で決められる部分があるので、膜の選定など一品一様の設計が必要となることが多い。

食品の清澄化では珪藻土をろ過助剤としてろ過することが多かったが、ろ過残渣の廃棄が問題となり、醤油や食酢など醸造食品を中心として珪藻土を使用しない方向での技術開発が進められてきた。代替技術として膜導入が図られ、品質の改善にもなった。珪藻土ろ過した醤油では生菌が 10^2 から 10^4 個/mL程度検出されていたが、 $0.2\mu\text{m}$ のMF膜（精密ろ過膜）でろ過した醤油はほぼ無菌となる¹⁾。清酒への膜利用では、菌体だけでなく貯蔵中の劣化原因と

表1 無菌化ろ過食品

無菌化ろ過食品	膜種	ろ過対象
醤油	UF, MF	酵母, 細菌除去
めんつゆ	MF	細菌除去
生酒	UF	酵母と酵素の除去
生果汁チュウーハイ	UF, MF	果汁の細菌除去
ハチミツ	UF	ボツリヌス菌胞子の除去
野菜汁	MF	生姜など, 細菌除去
食酢	UF, MF	酢酸菌, 細菌除去
ミネラルウォーター	UF, MF	細菌除去

なる酵素の除去を兼ねて、UF膜（限外ろ過膜）での処理が検討された結果、生酒という新しい製品が開発されている。菌を集めて利用する場合もある。乳酸菌はMF膜で活性が高い状態のまま高濃度に濃縮し、乾燥などの処理をして健康食品として商品化されている。高分子膜での無菌化ろ過が行われている食品を表1に示した。無菌化ろ過が殺菌に代わる技術として本格的に使用されたのはミネラルウォーターである。従来は 85°C で加熱殺菌して耐熱容器へ充填されていたが、無菌化ろ過とすることで常温充填が可能となり、ブロー成型した容器が使用できるようになった。これは容器コストの大幅な節減につながっている。これ以降、ミネラルウォーター生産量は順調に伸びている。²⁾

食品の菌を不活性化する方法として、膜ろ過は加熱殺菌と同等の効果が有り、耐熱菌に対しては食品のフレーバーを損なわずに衛生面での安全性を高めるという点では加熱殺菌以上の効果がある。今後、膜の用途として注目されるものである。

文 献

- 1) 松下幸之助 ほか：日本食品科学工学会誌，49，611（2002）
- 2) 全国清涼飲料工業会：ソフトドリンク統計，http://www.j-sda.or.jp/toukei/hinmoku/hin_sui.htm（2008）

（株）トライテック（140-0004 東京都品川区南品川2-2-5）・技術部長，学術博士。
1973年九州大学大学院農学研究所食糧化学工学専攻修士課程修了。専門は膜分離。