

膜処理技術と食品産業

1960年代、海水の淡水化技術として逆浸透法が実用化されて以来、膜技術の体系化が確立されたといわれています。

食品工業に利用される膜技術は、滓・にごりの除去、除菌、脱塩、濃縮、分画・分離・精製等を目的として、逆浸透法（Reverse Osmosis, RO）、ナノろ過（Nanofiltration, NF）、限外ろ過（Ultrafiltration, UF）、精密ろ過（Microfiltration, MF）、電気透析（Electrodialysis, ED）が利用されています。ED以外は、圧力を駆動力としています。ここでは、ED以外の膜処理についてその特徴、実用化例を述べていきます。

圧力を駆動力とする膜処理法で、RO法とその他のろ過法では、その原理は異なると考えられています。分画分子量が各膜処理法の大きな相違、特徴になっています。図に各膜処理法の分画分子量と食品成分等の透過イメージを示しました。

MFは、主に微粒子や微生物の除去を目的として、生ビールやミネラルウォーターの除菌、醤油の除菌・清澄化に利用されています。また、MFは膜乳化にも利用され、マーガリンの製造が実用化されています。使用圧力は0.1MPa以

下とされています。

UFは、酵素・タンパク質、多糖類のような高分子化合物の分離に利用され、その分画分子量は数千から数十万の範囲といわれています。従って、必要な圧力もそれほど高くなく、一般に0.1~0.3MPaの圧力が必要とされています。代表的な実用化例として、酵素の精製やジュースの清澄化、加工澱粉の製造、チーズホエーのタンパク濃縮に利用されています。

NFは、ROとUFの中間領域の分離技術として10年ほど前から注目されており、分子量数百の低分子化合物を分離でき、オリゴ糖の分画等に利用されています。

ROでは、他のろ過法がふるい分けであるのに対し、水と溶質の膜に対する溶解性と拡散性の違いによって分離されると考えられています。用途は海水の淡水化をはじめ、各種濃縮に用いられ、数MPa程度の圧力で濃縮できるため熱変性がなく、高品質の濃縮製品ができることが特長です。

以上、簡単に膜処理技術と食品製造への利用例を紹介しましたが、多くのメーカーがモジュールと呼ばれる膜の開発を行っており、より低圧で処理でき、また分画分子量範囲の狭い膜も

開発されています。また材質も合成高分子だけでなく、アルミナ系セラミックス膜など無機系の膜も市販されています。

当センターでは、液状食品の高品質化を目指し、セラミック処理と膜処理技術を組み合わせた新規製造システムの開発を行っています。熱を使用せず、圧力のみで処理できることは、昨今の環境対策にも合致しており、今後の液状食品（酒、調味料、果汁等）の製造にさらに取り入れられることと思われます。

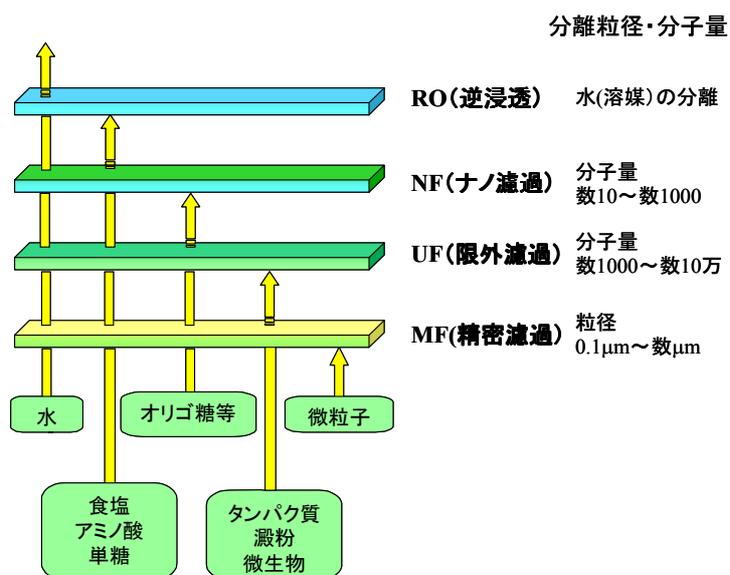


図 各膜技術の分画分子量と透過イメージ

応用技術室： 児島雅博

研究テーマ： 機能性セラミックスを利用した液状食品の新規製造システムの開発

指導分野： 農産加工、食品包装