

3-1 油脂加工用触媒

1. 概要

油脂加工業は、①マーガリン、ショートニングで代表される食用加工油脂及び工業用硬化油脂製造、②脂肪酸、高級アルコール等の油脂化成品製造、③洗剤、化粧品製造、④界面活性剤、可塑剤製造に大別される。これから生み出される各種油脂誘導体は非常に種類も多く硬化油、脂肪酸、アルコール、アミンを中心として展開されており、家庭用製品、工業用製品の両面に幅広く利用されている。

また、これまで高級アルコール製造用等に主として使用されていた銅クロム触媒が、環境面からクロムフリータイプの銅触媒に移行していることも大きな変化である。実用触媒は還元ニッケル触媒、スポンジニッケル触媒、銅触媒、銅ニッケル触媒等であり、これを用途別に硬化油及び硬化脂肪酸、化粧品用油脂、高級アルコール及び脂肪酸アミンの各製造用に分けて以下に説明する。

2. 工業用・食用硬化油及び硬化脂肪酸の製造

油脂は炭素数、不飽和度の異なる種々の脂肪酸とグリセリンからなる混合トリグリセライドで構成されており、炭素-炭素結合の不飽和結合を有している。

水素添加(硬化)の目的は、不飽和結合を水素化することにより、安定性(耐酸化性、耐熱性、匂い)の改良、融点、硬さの調整、保形性の強化等、油脂及び脂肪酸の化学的、物理的性質を改質することにある。これらの用途にはフレーク状または粒状の還元ニッケル触媒が使用されている。

触媒に要求される特性として、まず、工業硬化油の場合は、油脂は通常ステアリン酸に代表される飽和脂肪酸にまで極度に硬化するため、特に高活性の触媒が要求される。また脂肪酸の硬化においては、脂肪酸中へのニッケルの溶出が生じないよう耐酸性の強い触媒が要求されている。次に食用硬化油の場合は、動・植物油を水素化することによりマーガリン、ショートニング等の原料を製造しているが、部分水素化する場合が多く、活性だけでなく触媒の選択的水素化能が要求される。

かつては魚油を主体とする動物油脂用、或いは大豆油、ナタネ油を主体とする植物油用等、用途別に触媒が求められていたが、最近の傾向として日本近海の鰯の漁獲量が激減して殆ど魚油が使えなくなり、その代替として、パーム油、パーム核油等植物油が主体となっている。

また、2006年1月から米国FDAが実施する加工油脂製品のトランス酸含有量の表示

が義務つけられたことにより、日本でもトランス酸含有量の少ない加工油脂製品が求められるようになった。そのことにより、トランス酸生成の少ない触媒の要望や、水素化条件の検討が行われている。トランス酸は油脂を水素化する過程において生成されるため、油脂の加工法自体を移行する動きも見られる。高融点のパーム油やヤシ油、植物性極度硬化油と液状油を種々に組み合わせた、エステル交換が水素化の代替案として行われている。

3. 化粧用油脂の製造

化粧用として使用される油脂、脂肪酸、高級アルコール類は、含有する高度不飽和脂肪酸に起因する酸敗臭及び高度不飽和成分による臭いがあるため、脱臭して安定な油脂製品にする必要がある。脱臭の方法として水素化する場合が多く、水素化により脱色を兼ねる場合もある。このように精製の一方法として水素化触媒が使用されており、これが化粧品の安定性を保つ要因の一つとなっている。触媒は還元ニッケル、スポンジニッケル、ギ酸ニッケル、Pd、Pt等の貴金属、銅触媒等が使用されている。

4. 高級アルコールの製造

触媒を使用した還元法による高級アルコールの製造は、原料として脂肪酸メチルエステルを用い、通常、水素圧 15~30MPa、温度 250~320°Cの非常に厳しい条件下で行われている。高級アルコール用触媒は、これまで助触媒としてバリウムやマンガンを添加した銅クロム触媒が使われていたが、現在環境対応から、クロムフリータイプ銅触媒や銅・鉄・アルミナ触媒等が使用されている。また、Re、Ru、Rh等の貴金属触媒を用いた、より温和な条件での製造が行われている。

5. 脂肪族アミンの製造

陽イオン界面活性剤、両性界面活性剤等の原料として重要な脂肪族アミンは、脂肪酸とアンモニアの反応によって得られるニトリルを原料として製造されている。他に高級アルコールを原料とする方法もある。いずれも水素化を含む触媒反応であり、触媒機能としては脱水素化能及び水素化(分解)能が必要であり、このバランスが重要である。

副反応としてはアミンの不均化、アルデヒドのアルドール縮合及び脱カルボニル反応等が考えられ、これらをいかに制御するかが問題である。触媒はクロムフリータイプの銅触媒、銅-ニッケル等複合触媒が活性、選択性共に良好である。また還元ニッケル触媒やスポンジニッケル触媒も使用されている。

(堺化学工業株式会社)