

食用油脂に含まれるグリシドール脂肪酸エステルの調理における挙動

東京工科大学応用生物学部・教授 遠藤 泰志

■ 目的

最近、食用油脂の精製工程でグリシドール脂肪酸エステルが副産物として生じることが分かり、油脂を使用した加工食品の安全性が問題となっている。グリシドール(2, 3-epoxy-1-propanol)は、無色透明の液体でエポキシド化合物の一種である。ビニル樹脂や農薬の安定剤、エポキシ樹脂の反応希釈剤、木綿や羊毛の改質剤等に利用されている。一方、グリシドールには皮膚への炎症や発がん性などの毒性を有することが知られている。そのグリシドールと脂肪酸がエステル結合した化合物をグリシドール脂肪酸エステルと呼ぶが、2009年にジアシルグリセロール油にこのグリシドール脂肪酸エステルが多く(数100ppm)含まれていることが報告された。さらに食用油脂においても、コメ油やパーム油でグリシドール脂肪酸エステルが検出された。グリシドール脂肪酸エステルを多く含む油を摂取した場合、グリシドール脂肪酸エステルが体内で分解されて、グリシドールが生成することにより、人体に悪影響を与える可能性がある。しかし、油脂中に混入したグリシドール脂肪酸エステルは、商品が製造されてから消費者に届くまでの間どの程度安定なのか、また調理中に変化するのか、また胃酸や消化酵素で分解されて吸収されるのか、グリシドール脂肪酸エステル自身もグリシドールと同等の毒性を持つのかなど、その性質は全く明らかにされていない。本研究では油脂中に混入したグリシドール脂肪酸エステルが調理からヒトの体内に入るまでの挙動を明らかにすることを目的とした。

■ 方法

1. グリシドール脂肪酸エステルの合成と化学構造の解析

グリシドール脂肪酸エステルが多いとされるコメ油から脂肪酸を単離した。得られた脂肪酸とグリシドールと化学的にエステル化して、グリシドール脂肪酸エステルを合成した後、カラムクロマトグラフィーにより単離した。精製したグリシドール脂肪酸エステルは、ガスクロマトグラフィー並びに高速液体クロマトグラフィー-質量分析により構造を確認した。

2. グリシドール脂肪酸エステルの物理化学的特性の解析

合成したグリシドール脂肪酸エステルの物理化学的性質として、酸・アルカリ耐性を評価した。

3. 高温加熱によるグリシドール脂肪酸エステルの分析

合成したグリシドール脂肪酸エステルおよびトリグリセリドを100～200℃で高温加熱した後、グリシドール脂肪酸エステルとその生成物を各種クロマトグラフィーにより定量した。

■ 結果および考察

コメ油の脂肪酸から高純度のグリシドール脂肪酸エステルを合成した。その脂肪酸組成はコメ油と同じであった。これをpH2～12の溶液に放置したが、変化は見られず、グリシドール脂肪酸エステルは、酸・アルカリに対して安定であることが明らかとなった。一方、グリシドール脂肪酸エステルを加熱したところ、極性物質や重合物に変化しやすく、とくに加熱により分解して炭化水素を生成しやすいことが明らかとなった。

■ 結語

グリシドール脂肪酸エステルは、通常の油脂に比べ、熱安定性が低く、加熱調理中に容易に分解・重合を引き起こすことが明らかとなった。