

暮らしの化学 最前線

体脂肪がつきにくい食用油



私たちの生活と食用油

私たちの生活の中で、料理に食用油は欠かせない。肉や野菜を炒めたり揚げたりするときばかりでなく、ドレッシングなどにも含まれている。一方、油は肥満のもとというイメージも強い。油をとりすぎると、脂肪が筋肉と皮膚の間にたまり皮下脂肪として厚くなりウエストが太くなるといった肥満体形を引き起こすだけでなく、脂肪が内臓に付着してしまうこともあり、そうするとさまざまな病気を引き起こしやすい状態になることがわかっている。このような状態は、**メタボリックシンドローム**としてテレビや雑誌などでよく取り上げられている。

食用油の分子構造

食用油は、化学的には**脂肪酸エステル**に分類され、加水分解により**エステル結合**が切れて**グリセリン(グリセロール)**と**脂肪酸**になる。この構造は、サラダ油などの植物性のもの、ラードなどの動物性のものに共通している。両者の違いは、含まれる**不飽和脂肪酸**と**飽和脂肪酸**の割合が異なるだけで、植物性油の方が動物性油に比べて不飽和脂肪酸の割合が多い。グリセリン1つに対して脂肪酸が3つ結合した構造を「**トリアシルグリセロール(TAG)**」、二つ結合した構造を「**ジアシルグリセロール(DAG)**」と呼んでいる(図1)。普段、私たちが使っている一般的な食用油には「**ジアシルグリセロール**」が若干含まれているが、ほとんどが「**トリアシルグリセロール**」でできている(表1)。これに対して、たとえば「**エコナクッキングオイル(花王株式会社)**」は80%以上の「**ジアシルグリセロール**」でできている。「**エコナクッキングオイルは体脂肪がつきにくい**」ことのコツは、実はここにある。

トリアシルグリセロール(TAG)



ジアシルグリセロール(DAG)



図1 ジアシルグリセロール(DAG)・トリアシルグリセロール(TAG)の構造



表1 一般の食用油中のジアシルグリセロール含量

	(質量%)			
	モノアシル グリセロール	ジアシル グリセロール	トリアシル グリセロール	その他
大豆油	-	1.0	97.9	1.1
綿実油	0.2	9.5	87.0	3.3
パーム油	-	5.8	93.1	1.1
コーン油	-	2.8	95.8	1.4
サフラワー油	-	2.1	96.0	1.9
オリーブ油	0.2	5.5	93.3	1.0
菜種油	0.1	0.8	96.8	2.3
ラード	-	1.3	97.9	0.8

体の中の食用油

食用油は口から人間の体の中に入ると、どのように吸収されていくのだろうか？ 油は、十二指腸でエステル結合が切れて、グリセリンと脂肪酸に分解されたあと、ほかの栄養分と同様に小腸で吸収される。分解された油は、小腸のなかにある酵素の働きでグリセリンと脂肪酸が再び結合し、**中性脂肪**として血管を通して全身に送られる。この中性脂肪の中で、エネルギーとして使いきれなかったものが、肝臓などの各臓器に付着したり、皮下脂肪などになって体に蓄積されたりしていく。小腸内で再合成された脂肪酸エステルは、3つの脂肪酸がグリセリンと結合した形、つまり、トリアシルグリセロールにならなければ、血液中の中性脂肪となって体内を循環することはない。

一般的な食用油の大部分を占めるトリアシルグリセロールは、小腸で分解されるときに、トリアシルグリセロール中の3つのエステル結合のうち、両端のエステル結合が切れやすく、中央のエステル結合が残りやすいという性質がある（1つの脂肪酸が結合した化合物をモノアシルグリセロール（MAG）と呼び、中央の位置に脂肪酸が結合した化合物を2-MAGと呼ぶ）。一方、小腸のなかにある酵素は再合成の際、グリセリンの両端に脂肪酸を結合させる力がとくに強く、中央の位置に脂肪酸を結合させる力は強くない。中央の脂肪酸を結合させる力は弱くても、もともとグリセリンの中央の位置に脂肪酸が結合しているのので、両端に脂肪酸が結合してしまえばエステル結合が3つそろったトリアシルグリセロールが容易に再合成されることがわかる（図2）。

これに対してジアシルグリセロールの構造は、グリセリンの両端の2箇所にもみ脂肪酸が結合しているものが7割を占めているため、十二指腸で分解されるときに、グリセリンの端の位置に、一本だけエステル結合が残りやすい（1-MAGになりやすい）ことが知られている。従って、中央の位置に脂肪酸が結合していないこの分子から、酵素の働きにより脂肪酸を再結合させても、1,3-ジアシルグリセロール（1,3-DAG）となり、トリアシルグリセロールになりにくい（図2）。そのため、血液中の中性脂肪となりにくく、ジアシルグリセロールを摂取しても体に脂肪がつきにくいことになる。

また最近の研究で、ジアシルグリセロールは、体脂肪がつきにくいという効果とともに、トリアシルグリセロールを体内で燃えやすくするという働きがあることがわかっている。「エコナッキングオイルは体脂肪がつきにくい」という特長は、このような働きによるものである。この効果は、とくに肥満ぎみの人に発揮されることが研究により確認されている。

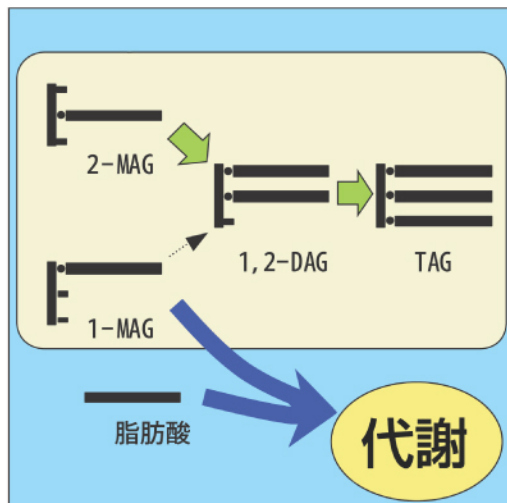


図2 TAG 再合成酵素系

上記の内容は「化学ミュージアム」の内容を基に編集しました（編集担当：菅原義之）。
より詳しくは下記のサイトにアクセスして下さい。

<http://www.chemusium.com>

協力：(株)化学工業日報社 夢・化学-21委員会

用語解説

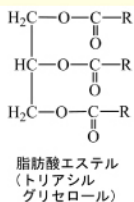


メタボリックシンドローム（内臓脂肪症候群）

内臓に脂肪が蓄積し、生活習慣病を複数持っている、病気一つ一つの程度が軽くても、重なることにより血管を詰らせるなどで病気を起こす危険性が飛躍的に高くなること。日本では、ウエストサイズ（男性で85cm以上、女性で90cm以上）、高脂血症、高血圧、高血糖のうち2つ以上の基準を満たすとメタボリックシンドロームと診断される。厚生労働省の調査では、40歳以上の男性の2人に1人、また女性の5人に1人がメタボリックシンドロームか、その予備軍である、という驚くべき結果が報告されている。

エステル・脂肪酸エステル

エステルは酸とアルコールから脱水縮合（2つの化合物が反応して結合する時に水分子が脱離する反応）して得られる化合物の総称である。一般にはカルボン酸RCOOHのカルボキシル基の水素を炭化水素基で置換した構造をエステルと呼ぶ。カルボン酸に脂肪酸を用いた場合に対応する化合物が脂肪酸エステルである（右図に例としてトリアシルグリセロールの化学式を示す）。



加水分解

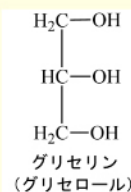
エステル結合やペプチド結合などが水と反応して開裂する反応。

エステル結合

エステルの構造中、 $-\text{COO}-$ 結合をエステル結合と呼ぶ。

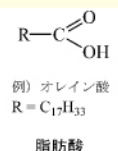
グリセリン

グリセロールとも呼ばれる。3つのヒドロキシ基を持つ多価アルコール（右図参照）。



脂肪酸

鎖式の1価のカルボン酸。オレイン酸が代表例である（右図参照）。



不飽和脂肪酸・飽和脂肪酸

炭化水素基が単結合のみからなる脂肪酸を飽和脂肪酸、不飽和結合を持つ脂肪酸を不飽和脂肪酸と呼ぶ。

中性脂肪

グリセリンと脂肪酸から合成される脂肪酸エステル。中性脂肪とも呼ばれる。加水分解されて3つの脂肪酸を生じるトリアシルグリセロールが血液中の中性脂肪のほとんどである。体のぜい肉は主に中性脂肪からなり、エネルギーを貯蔵する役割を持つ。