

EBNとは?

Evidence-based Nutrition = 「科学的根拠に基づく栄養学」の略。科学性の高い栄養学研究の成果に基づいて信頼できる食べ物・健康情報を選んで使うこと。

今月のお題

トランス型脂肪酸は どの程度あぶないか 考察せよ。

一枚の図からはじめる
EBN

佐々木敏が
ズバリ読む
栄養データ

第 32 回

佐々木 敏

東京大学大学院医学系研究科
公共健康医学専攻
社会予防疫学分野教授

ささきさとし ● 医学博士。EBM（根拠に基づく医療）に対し、いち早く「EBN」を提唱。日本人の食事摂取基準策定において中心的な役割を果たし（2005、2010年版）、日本で初めての根拠に基づく策定の実現に貢献。女子栄養大学大学院客員教授。

飽和脂肪酸と 比べて考えてみよう!

トランス型脂肪酸と飽和脂肪酸。どちらも心筋梗塞や脳梗塞などの原因になるとして過剰摂取に注意したい脂質（脂肪酸）です。

問1、2について、トランス型脂肪酸か飽和脂肪酸か、どちらか1つを選んでください。

問1 あなたはどちらの脂肪酸について
たくさんの情報やニュースを聞いていますか?
()

問2 あなたはどちらの脂肪酸に
気をつけるべきだと思いますか?
()

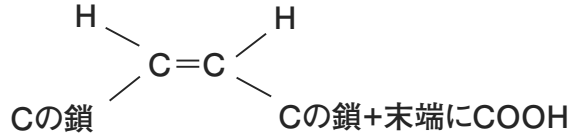
*問2の答えは本文中にあります。



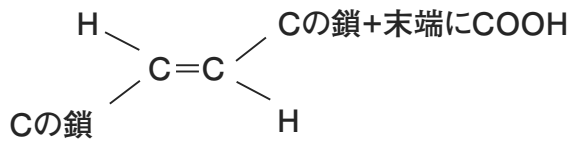
図1 不飽和脂肪酸の構造——シス型脂肪酸とトランス型脂肪酸

シス型脂肪酸

食品に含まれる脂肪酸の不飽和結合の多くはこの形



トランス型脂肪酸



シス型脂肪酸とトランス型脂肪酸の不飽和結合部分の結合方向の違いを示す図です。Cは炭素原子、Hは水素原子を示します。COOHはカルボキシル基と呼ばれるもので脂肪酸の炭素の鎖の片方の末端にかならず1つ存在します。—は飽和結合、=は不飽和結合（二重結合）を示します。

ヒント
1

トランス型脂肪酸とはどんな脂肪酸なのか見てみましょう。

数年前のことです。健康を脅かすおそれがあると、トランス型脂肪酸というあぶらが話題になりました。

このところ少しおちついたように感じますが、この機会に、「さめた頭」でトランス型脂肪酸の問題を復習してみたいと思います。現われては消えてゆく栄養健康情報に対して、私たちはどのように対応すればよいのか、いま流行っている話題を「おちついて」解釈するのにも役立つでしょう。

トランス型脂肪酸の化学

脂質（あぶら）は脂肪酸でできています（今年の5月号もご参照ください）。脂肪酸は炭素を背骨に持つ鎖状の物質です。通常、脂肪酸の炭素同士は互いに1本の結合の手を出し合って結合しています。でも、ときどき結合の手を2本出し合っている場合があります。それぞれ飽和結合、不飽和結合（二重結合）と呼んでいます。不飽和結合が一つでもあれば不飽和脂肪酸、すべて飽和結合ならば飽和脂肪酸です。

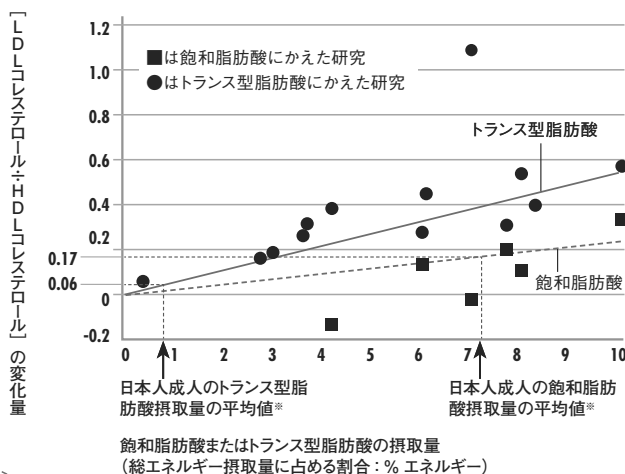
さらに、不飽和結合の前後の炭素のつながり方は図1のように2種類あります。不飽和結合のところで背骨が折れ曲がるタイプがシス型結合、まっすぐなタイプがトランス型結合です。食品に含まれる脂肪酸の不飽和結合はシス型がほとんどで、トランス型結合の多くは、シス型の不飽和脂肪酸を使って工業的にマーガリンやショートニングなどの加工油脂を作るさいにできるもののようなのです。ほかには、牛乳や牛などの反芻動物の脂にもともと少しだけ含まれています。トランス型結合を一つでも含めばトランス型脂肪酸です。

興味深いことに、人の体はシス型の不飽和結合しか不飽和結合だと認識しません。そのため、トランス型脂肪酸は不飽和脂肪酸としての働きができず、むしろ、飽和脂肪酸に近い影響を体に与えること

図2 飽和脂肪酸・トランス型脂肪酸と血中コレステロール変化との関連

出典 101頁①

シンス型脂肪酸を同じエネルギー量の飽和脂肪酸またはトランス型脂肪酸にかえて摂取した場合の [LDLコレステロール÷HDLコレステロール] の変化量を観察した研究のまとめ。1つの研究の結果が■または●。点線は飽和脂肪酸、実線はトランス型脂肪酸の結果をまとめたもの。



研究によって結果にばらつきはあるものの、飽和脂肪酸でもトランス型脂肪酸でも [LDLコレステロール÷HDLコレステロール] の値が増加する——すなわち、LDLコレステロールが増加するかHDLコレステロールが減少するか、またはその両方が起こることがわかります。そして、同じ量を摂取するならば、トランス型脂肪酸のほうがその影響力が大きいこともわかります。

ヒント 2

※日本人成人 (30~69歳) 男女を対象として飽和脂肪酸とトランス型脂肪酸の摂取量を調べた研究の結果 (出典 101頁②③) くわしくは本文100頁参照。

血中コレステロールに与える影響はどうでしょうか。

考えられます。さらに、この影響は工業的に作られたトランス型脂肪酸で特に顕著なようです。

飽和脂肪酸との比較

飽和脂肪酸といえは、血液中のLDLコレステロールを増やすなどの作用によって動脈硬化を促進させ、心筋梗塞などの原因となる脂肪酸です。そこで、LDLコレステロールの増加量(およびHDLコレステロールの減少量)を指標として、飽和脂肪酸とトランス型脂肪酸のどちらが健康によくないかを調べる研究が世界じゅうで行なわれました。脂質がシンス型の不飽和脂肪酸だけできた食事を一定量の飽和脂肪酸またはトランス型脂肪酸にかえて血中コレステロールの変化を観察した研究を集めたのが図2です(出典 101頁①)。飽和脂肪酸またはトランス型脂肪酸の摂取量は総エネルギー摂取量に対する割合(%エネルギー)として示されています。脂質(脂肪酸)

はすべて1gでおよそ9kcalのエネルギー(カロリー)を持ちます。たとえば、1日に2100kcalのエネルギーを摂取し、その食事の中に飽和脂肪酸かトランス型脂肪酸が7g含まれていると、それは3%エネルギーとなります。

飽和脂肪酸とトランス型脂肪酸それぞれについて、どれくらい食べると「LDLコレステロール÷HDLコレステロール」の値がどれくらい増加するかが直線で示されています。両方とも血液中のコレステロールによくないわけですが、飽和脂肪酸よりもトランス型脂肪酸がさらによくないことがわかります。このようにして、トランス型脂肪酸に要注意という論議が巻き起こりました。でも、本当にそうでしょうか？

食べている量が重要

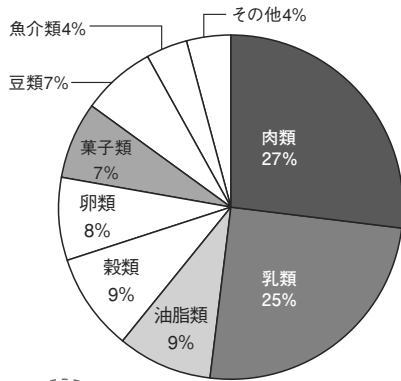
日本人全体としてはまだ明らかにはなっていませんが、国内4地域で成人(30~69歳)男女25人の

図3 日本人での飽和脂肪酸とトランス型脂肪酸の摂取源

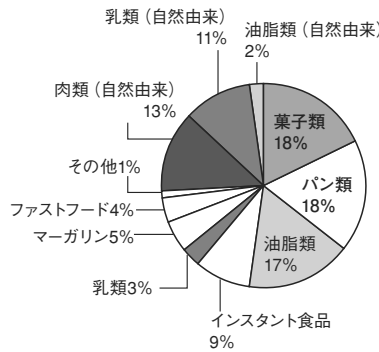
出典 101②④

飽和脂肪酸とトランス型脂肪酸の摂取源を調べた日本の研究における、それぞれの脂肪酸の全摂取量に占める割合(%)。飽和脂肪酸は、国内4地域に住む44~63歳の男女211人を対象として季節ごとに7日間、合計28日間にわたって食事の記録をお願いした結果(1地域だけは夏と冬の2回だけで合計14日間)。トランス型脂肪酸は、別の国内4地域に住む30~69歳の男女225人を対象として季節ごとに4日間、合計16日間にわたって食事の記録をお願いした結果。

飽和脂肪酸



トランス型脂肪酸



飽和脂肪酸とトランス型脂肪酸ではその摂取源がかなり異なっています。どの食品をどのように、どれくらい減らせば、最も効果的に(好きなものをあきらめないで)飽和脂肪酸とトランス型脂肪酸の好ましくない健康影響を小さくできるか、考えてみてください。



ヒント3 トランス型脂肪酸と飽和脂肪酸、それぞれなにかからどれくらいとっているのでしょうか。

食事をしていねいに調べた研究によると、トランス型脂肪酸の摂取量の平均値は0.8%エネルギーと報告されていて(出典 101②)、その中の3地域(184人)での調査によると飽和脂肪酸の摂取量の平均値は7.2%エネルギーとなっています(出典 101③)。このように摂取した場合の「LDLコレステロール÷HDLコレステロール」の増加量を図2で見ると、それぞれおよそ0.06と0.17となり、平均的な食べ方をしている日本人にとって問題はトランス型脂肪酸よりも飽和脂肪酸であることがわかります。

でも、中にはトランス型脂肪酸を大量に摂取している人がいるはずで、この人たちは危ないのではないかとという反論があります。同じ反論が飽和脂肪酸にも成り立つはずですが、それはさておき、先ほどの研究によると、225人の中のトランス型脂肪酸最大摂取量は1.9%エネルギーでした。やはり、まず問題にすべきは飽和脂肪酸の

ようです。

私たちはすべての栄養素を同じ量だけ食べているわけではありません。飽和脂肪酸とトランス型脂肪酸も同じです。図2を実践的に解釈するためには、私たち自身の実際の摂取量を考慮することが欠かせません。

なにかからとっているのか？

では、飽和脂肪酸やトランス型脂肪酸を日本人はなにかからどれくらいとっているのでしょうか？

図3の左は、先ほどの研究とは別に国内4地域の成人(44~63歳)男女211人の飽和脂肪酸の摂取源を調べた結果です(出典 101④)。肉(の脂身)と乳類(牛乳などに含まれる乳脂肪)が全体の半分を占めています。図3の右は、先ほどのトランス型脂肪酸の研究で報告された摂取源です。工業的な加工油脂由来が全体の4分の3で、残りが自然由来です。そして、工業由来は菓子類、パン類、油脂類が三大



トランス型脂肪酸は飽和脂肪酸と比べると…

不飽和脂肪酸を使って工業的にマーガリンやショートニングなどの加工油脂を作るさいにできるトランス型脂肪酸。飽和脂肪酸と同様に心筋梗塞などの原因になるとして、過剰摂取に注意喚起がされています。でも、2つとも注意するのはたいへん。どちらを「より」注意すべきなのでしょう。私たちの現実的な摂取量を考慮すれば飽和脂肪酸、同じ量を食べるとすればトランス型脂肪酸に注意、となるようです。

結論

摂取源でした。

図3では、図2と日本人の摂取量を考慮して円グラフの大きさをくふうしてみました。この図を見てあなたほどの食品のあぶらに気をつけようと思えますか？ ぼくなら、単純に扇形の面積の順、つまり、まず肉類（の脂身）と乳類（乳脂肪）、続いて、菓子類（に使われている油）、油脂類です。

自分にできることから始めよう

トランス型脂肪酸騒ぎには2つの反省点があります。一つは、実際の摂取量を考慮するのを忘れてしまったこと。もう一つは、「自分には甘くて他人にはきびしい」という、人間心理が影響したと思われることです。飽和脂肪酸は普通の食べ物に含まれていて、どのように食べるかの自由も責任も消費者（摂取者）の側にあります。一方、トランス型脂肪酸の多くは油脂を加工する過程でできるもので

出典

- 今回ご紹介した話題は、以下の文献（根拠）に基づいています。
- ①Ascherio A, et al. Trans fatty acids and coronary heart disease. N Engl J Med 1999; 340: 1994-8.
 - ②Yamada M, et al. Estimation of trans fatty acid intake in Japanese adults using 16-day diet records based on a food composition database developed for Japanese population. J Epidemiol 2010; 20: 119-27.
 - ③Kobayashi S, et al. Both comprehensive and brief self-administered diet history questionnaires satisfactorily rank nutrient intakes in Japanese adults. J Epidemiol 2012; 22: 151-9.
 - ④Sasaki S, et al. Development of substituted fatty acid food composition table for the use in nutritional epidemiologic studies for Japanese populations: its methodological backgrounds and the evaluation. J Epidemiol 1999; 9: 190-207.

す。そもそも油脂を加工しなければ問題は起こらなかったわけで、トランス型脂肪酸を発生しない加工技術が開発されればこの問題は解消します。トランス型脂肪酸の問題をこのままにしておいてよいとはぼくも考えませんが、この例では、その前に、自分の飽和脂肪酸の摂取量と摂取源を大まかに知ったうえで、「自分の健康を守るために自分がすべき優先課題はなにか」を考えていただけたら……と思いました。