

## 動脈硬化とトランス脂肪酸

実践女子大学大学院臨床栄養学教授

松島 照彦

(聞き手 池脇克則)

動脈硬化とトランス脂肪酸についてご教示ください。

加えて、下記についてもご教示ください。

- ・トランス脂肪酸とはどんな脂肪酸なのか。
- ・マーガリン以外の食物でこの脂肪酸を含む食物はあるのか。
- ・ミルクココア粉末やコーヒーミックススティックなどの原料名に植物油脂とあるが、このトランス脂肪酸は含まれているのかどうか。

<兵庫県開業医>

**池脇** 最近、何かと話題になっているトランス脂肪酸ということで、動脈硬化とトランス脂肪酸の質問をいただきました。

まず、トランス脂肪酸というのはどういう脂肪酸なのか、基本的なところですが、教えてください。

**松島** そもそも脂肪酸ということからお話したいと思います。脂肪酸は、皆さんよくご存じだと思いますけれども、炭化水素といって、幾つもの炭素が一列に10個、20個つながったものです。それに水素がくっついた長い鎖で、その最後にCOOHのカルボン酸、これがついたものを脂肪酸というわけです。

**池脇** それが共通の構造ということですね。

**松島** そうですね。1つの炭素の余っている2本の腕に2個ずつ水素がくっついていると、水素で飽和しているということで、飽和脂肪酸です。一方、不飽和脂肪酸は、炭素同士の結合のうち、1カ所、2カ所、全部ではなく数カ所ですけれども、2本の腕で二重結合でつながったものを不飽和脂肪酸というわけです。2本のうちの1本を離せば、また水素をつなぐ余地があるよということで、水素で飽和しているわけではない。それで不飽和です。その不飽和の数が何カ所あるかということ

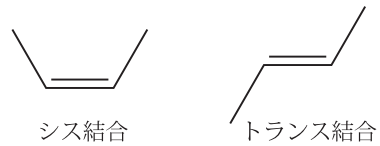
で、一価とか、2カ所以上になると、二価、多価というふうには呼ぶわけです。

飽和脂肪酸というと、動物性の脂肪に多いのですが、ステアリン酸とか、一価の脂肪酸はオレイン酸、オリーブオイル、それから二価の不飽和脂肪酸はリノール酸。リノール酸などは皆さん、サラダ油などの成分表示に書いてありますので、よくご存じだと思います。

**池脇** 一般的には、飽和脂肪酸というのは常温で固体で、不飽和では液体ということ、あと一般的な構造に関しては、今先生がお話しになったとおりだと思いますけれども、さて、トランスというのはどういうことなのでしょう。

**松島** 2本、腕がつながった、その前後のつながり方をいいます。ちょっと言葉で説明しにくいのですが、1本腕でつながっていると、両側の炭素はくるくる軸の周りを回転できるのですが、2本で腕をつないでしまうと、両側の炭素は回転できなくなるわけです。その先、前後、また10個ぐらいつながっていきたくて、それがどっちの向きにつながっていくかというわけです。要するに、2本の腕でつながると、そこで平面のようなものが形成されるわけですが、先ほどのつながり方がその斜め上に行くか、斜め下に行くかというつながり方になるわけです。

図1 シス結合とトランス結合



今、トランスというお話をしましたが、それに対するのがシスといいます。シス結合、トランス結合という2つの種類があるのですが、斜め上から来て、斜め上のほうにまたつながっていく。要するに、平面から見ると同じ方向に炭素鎖が両側に伸びていくのをシス結合といいます。一方、2本鎖の平面に対して斜め上から来たら、今度その逆側、斜め下のほうに行く。平面から見ると逆方向にそれぞれ伸びていくのをトランス結合というわけです（図1）。

**池脇** そうすると、不飽和は二重結合がないといけないわけですから、それには必ずシスとトランスがある。

**松島** そのとおりです。

**池脇** 一般的にはシスのほうが多いと聞きますけれども。

**松島** そうです。一般的にはシスがほとんどです。その中にトランスがまざっているのもあるということです。

**池脇** のちほどいろいろな食品の中でトランスの話題が出てくると思うのですが、では、自然のものの中にはないのかということに関しては

うなのでしょうか。

**松島** 自然の中にもあります。例えば、乳脂肪ですとか、畜肉の脂肪とか、そういったところにもありますけれども、今一番問題になっているのは加工食品、加工脂肪の中ということです。

トランス脂肪酸のでき方ですが、大きく4つありまして、1つは加工油の硬化油。先ほど先生がおっしゃったように、不飽和脂肪酸、植物油、サラダ油みたいなものは液状ですが、これに適度な固さを持たせたい。マーガリンとか、あとお菓子を作るときにショートニングという固形の油がありますが、それを作るときに不飽和の一部分に水素をくっつけて、飽和に近いかたちにしてあげる。そうすると、先ほどの常温で固体という性質をだんだん持ってくるわけです。

そういうふうにして、硬化油、固体の油を作っていくわけですが、そのときにシス結合に水素がつくのではなくて、シス結合がトランス結合に変わってしまうという現象が起きるわけです。それでトランスができるというのが1つ。

もう一つは、植物油の精製の過程ですが、高温処理して脱臭するわけですが、そのときにまたシス結合がトランス結合に変わってしまう。

もう一つは、揚げ油など、何度も加熱を繰り返していると、そこにトランスができるのではないかといられてい

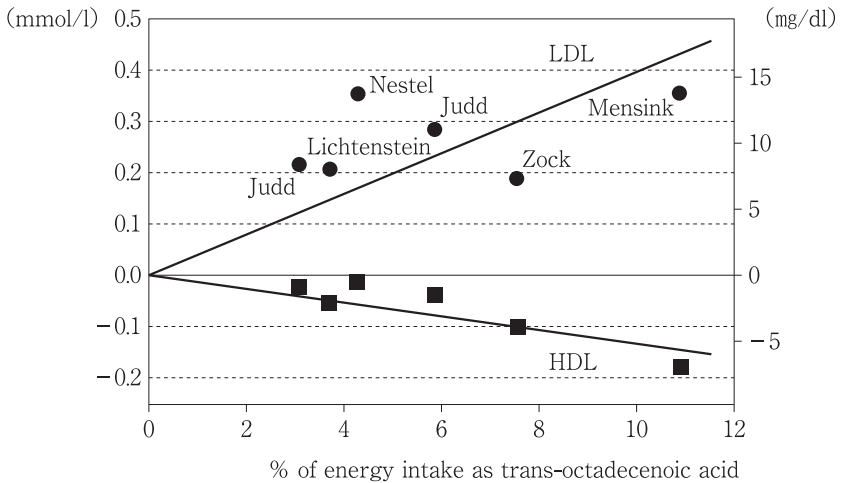
ます。これは幾つか研究、実験があるのですけれども、どの程度できるのか、わずかしかできないのか、そんな話もあります。

4つ目は、先ほど牛乳とか脂の話をしましたけれども、反芻する動物、牛とかヤギ、ヒツジ、そういったものが胃の中の微生物によって、シス型をトランス型に変えるという働きのある微生物がいるわけです。そうすると、牛肉についている脂とか、牛乳とかにはトランス脂肪酸が入ってくるということです。ですから、けっこういろいろなどころでできます。

**池脇** 液体の植物油は水素を添加して固体にして使っている。あるいは、揚げているときにも出てくるということで、そういう意味では様々などころで生まれてくるトランス脂肪酸と動脈硬化、すなわち体にとって有害なのかどうか。これに関してはどうなのでしょうか。

**松島** いろいろな研究がありますけれども、特に欧米のほうですが、いわゆるコレステロール、悪玉を増やす、善玉を減らしてしまうというダブルの悪さがあるといわれています。エネルギー比ですけれども、10%ぐらい取るとLDLが15mg/dL増える、逆にHDLが5mg/dL減ってしまう。15mg/dL増えると、動脈硬化の発症率が5割ぐらい増えてしまうので、けっこうな増加ということですから（図2）。

図2 トランス脂肪酸摂取率が血清LDL、HDL濃度に与える影響



**池脇** 脂質以外の作用もあるかもしれませんが、そういったものが最終的に心血管疾患、動脈硬化とどう結びつくのか、ここに興味があるのですけれども、データはどうなのでしょう。

**松島** 悪玉を増やすということ以外にも、リポ蛋白Lp (a)、これも動脈硬化惹起性のものですが、これも増やす。それから、血小板凝集能を増加させるので血栓ができやすくなるということで、コレステロール以外にも悪さをするようです。疫学調査ではトランス脂肪酸が2%増えると動脈硬化が数十%増えるということがいわれています(図3)。

**池脇** そうすると、欧米を中心とし

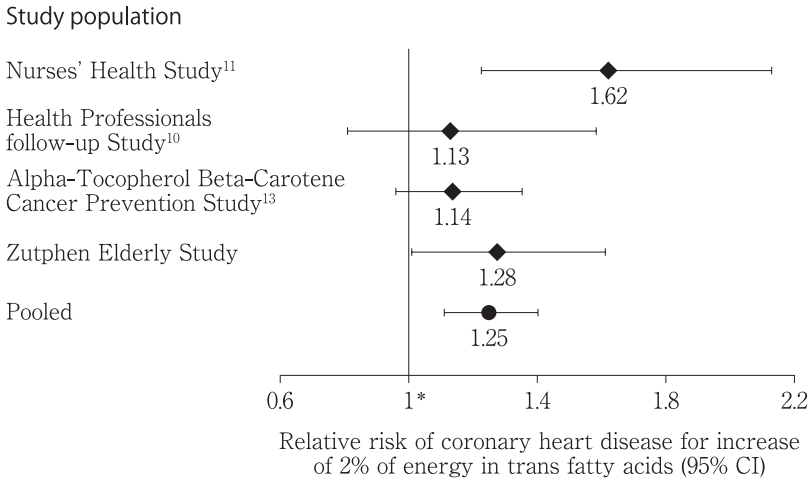
た疫学ではトランス脂肪酸が動脈硬化促進性に働く、あまりよくない脂肪酸であるということは、これはそういうふうにかけて。

**松島** よろしいでしょうね。

**池脇** どう規制というか、管理していくかということに関して、日本も含めて諸外国の動きはどうなっているのでしょうか。

**松島** まずWHOですが、総エネルギー摂取量の1%以下にするべきだ。2,000kcalだと20kcal。脂肪1gが9kcalですので、2g以下にしようということです。欧米では数g取っているわけです。デンマークなどではこれを量的な規制、食品中に1%以下にするとしていますし、アメリカでは表示しよう

図3 トランス脂肪酸が心疾患に与える影響



という動きもあります。

**池脇** 諸外国では規制していくという方向に一様に動いているという中で、日本はどのような状況なのでしょう。

**松島** 実は日本では量的な規制も表示義務もないのです。というのは、日本はそもそもあまり取っていない。先ほどWHOで1%と言いましたけれども、日本人の平均として0.5%ぐらいしかそもそも取っていないということです。でするので、それほどリスクも多くないし、よほどバランスが崩れていなければ、そんなに大量に取ることもなからうということで、今のところ規制はされていません。

**池脇** トランス脂肪酸=悪いというのが何となく誇張されていますが、日

本人の平均的な摂取量はそう心配する量ではないというのは事実としてよろしいのでしょうか。

**松島** そうですね。ホテルでマーガリンが出てきたら大丈夫だろうかとか、ファストフードで使っていないかとか、気になさる方もいらっしゃるけれども、先ほど平均で0.5%と言いましたけれども、確かに1%を超えている人もいます。そういう人はどういう人かということ、とても脂肪分の多い食事を取っていたりとか、お菓子ばかり食べているとか、そういう人で、30~40代の女性に多いということがありましたけれども、そういった偏った食生活をしていなければいい。要するにバランスが大切だということです。

バランスの取れた食生活をしていただければ、全体としてのトランス脂肪酸の摂取量はそれほど多くはないということだろうと思います。

**池脇** トランス脂肪酸の悪さというのは、何の疑いもないのだけれども、日本の今の食生活で、それほど外れた

食事をしていないかぎりには、そう心配しなくていいというのが現状と。

**松島** そのとおりです。炭水化物、タンパク質、脂肪をバランスよく食べていただければいいと思います。

**池脇** どうもありがとうございました。