

日本人の食事摂取習慣と血漿脂質との関係

脂質は生体にとって重要な成分であると同時に生活習慣病の一因にもなるため、食習慣と血漿中脂質濃度の関係について様々な研究が行われてきました。こうした中、日本人集団を対象に食習慣と血中の様々な脂質との関係を調査した研究結果が、2024年3月のMetabolomics誌に掲載されました¹⁾。この研究の中で、乳製品摂取が、近年生活習慣病に対する予防効果が注目されている奇数脂肪酸の血漿脂質中濃度と相関することが、日本人集団で初めて確認されました。

血中脂肪酸バランスが健康に影響

脂質を構成する主な脂肪酸について、体内でのはたらきをみると、「飽和脂肪酸」は主にエネルギー源となり、適量を摂取したい大切な栄養素ですが、過剰に摂取した場合には血中のLDLコレステロール（いわゆる悪玉コレステロール）を増やす作用が認められており、心筋梗塞などの虚血性心疾患、肥満、糖尿病を招く可能性があります。一方、脂肪酸には、体内で生合成できないため食物から摂取する必要があるものがあり、「必須脂肪酸」と呼ばれています。この必須脂肪酸にはオメガ6系とオメガ3系の2系統があり、「オメガ6(n-6)系多価不飽和脂肪酸」の代表的なものは、植物油に多く、乳製品にも含まれるリノール酸で、コレステロール値や血圧を下げる作用があります。もう一つの「オメガ3(n-3)系多価不飽和脂肪酸」には、主にシソ油やエゴマ油などに含まれる α -リノレン酸、魚油に多く含まれるEPA（エイコサペンタエン酸）やDHA（ドコサヘキサエン酸）などがあり、心疾患やアレルギーを予防する効果があるといわれています。

日本人集団の食習慣と血漿脂質の相関関係を調査

食習慣と血漿脂質の関係については国内外に様々な研究があり、例えば魚介類摂取とDHAやEPAなどのオメガ3系多価不飽和脂肪酸との関係や、乳製品摂取と奇数脂肪酸の関係が報告されています（注：一般的な脂肪酸は炭素数が偶数ですが、一部に炭素数が奇数の脂肪酸もあります。乳脂肪にはC13:0トリデカン酸、C15:0ペンタデカン酸、C17:0ヘプタデカン酸などの奇数脂肪酸がわずかに含まれています。）。但し、乳製品摂取と血漿中の奇数脂肪酸の関係は、これまでアジア人では報告されていません。そこで、本研究は、日本人の摂取する15の食品群について一日当たりの摂取量と439種類の血漿脂質画分の相関関係を調べ、食事と

脂質の関係を明らかにすることを目的としました。食事として摂取された脂質は、消化吸収後に体内で様々な脂質画分に再構築され、人体に様々な作用を示しますが、吸収前と同じ構造・組成の脂質として作用するとは限りません。従って、両者の関係を把握するには吸収後に再構成された脂質を知る必要があります。血漿脂質の化学的データセットと人体への作用に関するデータセットとの相関関係について統計学的手法を用いて検証する必要があります。本研究の基本的な概念を図1に示します。

日本人集団 4,032 名を対象に解析

本研究の被験者は、東北メディカル・メガバンク地域住民コホート研究の中から、選択基準に合致した宮城県在住の4,032名です。50歳以下が1,294名、50歳超は2,738名でした。各食品群の摂取量と血漿脂質画分の濃度との相関を調べた結果、84個の独立した相関関係が認められました。これらの相関関係を更に詳しく調べるため、脂質を分子構造でサブクラスに分類して解析したところ、同じ脂質でもサブクラスによって食品群摂取量との関係は異なっていました。脂質をトリグリセド類と非トリグリセド類に分けてみると、非トリグリセド類では、脂肪酸、セラミド、スフィンゴミエリン、あるいはヘキソシルセラミドが、一部を除いてクラスター化しており、それぞれ食品群摂取との相関に違いが見られました。また、リゾホスファチジルコリンは脂肪酸の炭素数が20以下のものと24以上の極長鎖のものとの、食品群摂取との相関の傾向がそれぞれ異なると考えられました。また、エイコサペンタエン酸(EPA)、ドコサペンタエン酸(DPA)、ドコサヘキサエン酸(DHA)、および二重結合が5個よりも多い多価不飽和脂肪酸で、それぞれ特徴的な相関の傾向が認められました。

魚介類摂取と血漿脂質

魚介類の摂取と血漿脂質の関係については60の脂質と正の相関があり、ジアシル-ホスファチジルコリンの一つ(C36:3)とは負の相関でした。魚介類摂取のよく知られたバイオマーカーであるオメガ3系脂肪酸に関しては、EPA、DPA(ドコサペンタエン酸)およびDHAは正の相関を示しました。コレステロールエステルも正の相関を示し、その構成脂肪酸はそれぞれEPA、DPA、およびDHAを含むと予想されました。同様に、EPA、DPA、およびDHAを含むトリグリセリド群も魚介類摂取と相関していることが示唆されました。オメガ3系脂肪酸は、健康上の有益な効果として、死亡率の低下、心血管系リスクの低下、早産リスクの低下、炎症の調節と改善、正常な免疫反応の調節などが報告されており、本研究の結果は、魚介類摂取が日本人集団において有益な食習慣であることを示していると考えられます。

菓子類の摂取と血漿脂質

菓子類の摂取はコリンプラズマローゲン、セラミド、ヒドロキシスフィンゴミエリン(C14:1)の幾つかと正の相関があり、一方、トリグリセド、ホスファチジルコリン(C28:0)、リゾホスファチジルコリン(C16:1)の幾つかとは負の相関がありました。菓子類の摂取と正の相関を示す脂質は主としてオメガ6系脂肪酸で構成されており、 α -リノレン酸などのオメガ3系脂肪酸を含むリン脂質含量が低いことから、菓子類摂取がオメガ6系脂肪酸を供給する可能性を示唆しています。菓子類の摂取量と、健康に有益なオメガ3系脂肪酸との負の関連性のメカニズムは明らかになっていませんが、摂取量には注意が必要かも知れません。

乳製品摂取と血漿脂質

乳製品の摂取は、2種類のヒドロキシスフィンゴミエリン(C14:1、C16:1)、2種類のコリンプラズマローゲン(C30:0、C36:2d)、セラミド(d16:1/23:0)、リゾホスファチジルコリン(C17:0)と正の相関がありました。この研究は、炭素数が奇数の脂肪酸(C17:0)が乳製品摂取と関連していることをアジア人で最初に明らかにした発見です。ヒドロキシスフィンゴミエリン(C14:1、C16:1)は、以前の研究でクリーム摂取と相関することが報告されていますが、その他の脂質種は乳製品摂取の新たなバイオマーカーとなる可能性があります。詳細な解析の結果、乳製品摂取によって血漿中濃度と相関する奇数脂肪酸はスフィンゴミエリン(C14:1)を介しており、これがリゾホスファチジルコリンやホスファチジルコリンへの奇数脂肪酸の運び手であると推測されます。奇数脂肪酸は、心血管疾患およびメタボリックシンドロームリスク低下などの有益な効果との関連が日本人集団で示唆されており、本研究の結果は、乳製品摂取が日本人集団において奇数脂肪酸摂取のために有効であることを示唆しています。

摂取する脂質の種類やバランスが健康に大きく影響することから、この結果は、食習慣が血漿脂質濃度に及ぼす影響の理解に大きく貢献すると考えられます。

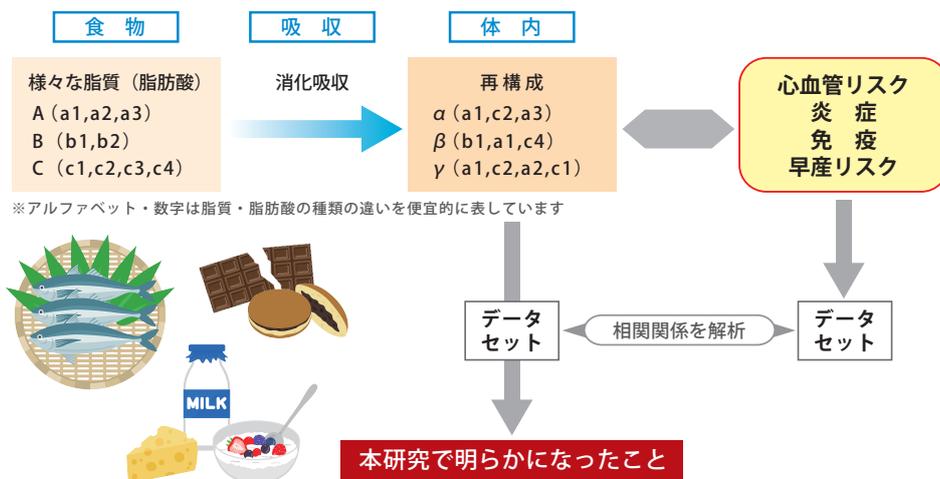
(堂迫 俊一)

参考文献)

- 1) Mitsuharu Sato, et al. Dietary habits and plasma lipid concentrations in a general Japanese population. *Metabolomics* (2024) 20:34
<https://doi.org/10.1007/s11306-024-02087-1>

図1 本研究の基本的な概念図

食品に含まれる脂質類は消化吸収され、体内で再構成される。そして人体に様々な影響を及ぼす。しかし、どのような構成からなる脂質になるかは不明なため、脂質類のデータセットと生体への効果に関するデータセットの相関を解析し、再構成された血漿脂質と生体への効果の関係を把握しようとする試みである。



ACADEMIC RESEARCH Up date とは

牛乳・乳製品摂取が私たちの健康に及ぼす影響は、古くから膨大な数の研究が国内外で行われてきました。これらの研究から、社会的にも信頼度の高い学術誌に掲載された最新論文について、何が新しく、どのような乳の価値向上に貢献する研究なのかをわかりやすく解説します。なお、本誌内容はWebサイトや発行物、各種媒体物等での転載を禁止といたします。

2024年度 生乳需要基盤確保事業 独立行政法人農畜産業振興機構 後援