

カカオ豆に含まれる ポリフェノールの動脈硬化予防

近藤和雄
(国立健康栄養研究所)

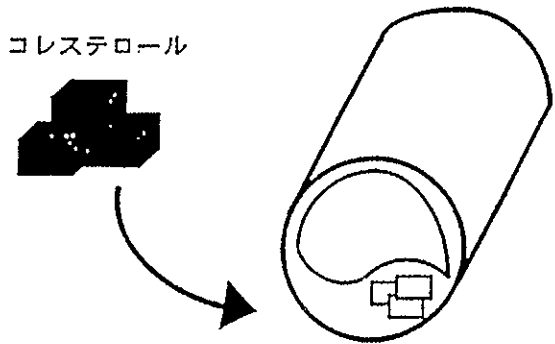
1. はじめに

一杯のココア、三分の一枚の板チョココレートが、心臓病を防ぐかもしれない。これまで日本では、子どもの食べもの、飲みものと考えられていたココアやチョコレートにこのような役割があることを理解するためには、動脈硬化とコレステロールの新しい関係を知ることが不可欠である。

2. 動脈硬化を引き起こす本当の悪玉

血中のコレステロールが高いと動脈硬化を引き起こすということは、二十世紀初頭より知られていた(図1)。その後、コレステロールは脂質であるため、血中ではリポ蛋白中に存在することがわかってきた。

コレステロールを持つリポ蛋白には動脈硬化を引き起こす悪玉(低比重リポ蛋白:LDL)とそれを防ぐ善玉(高比重リポ蛋白:HDL)があつて、心臓病を防ぐには、悪玉LDLを減らし、善玉HDLを増加させることが重要であると強調されて



血中コレステロール濃度の上昇 → 動脈硬化

図1 動脈硬化発症の機構 ~1960年代~

きた(図2)。

しかし、最近の研究ではLDLそのものが動脈硬化を引き起こすのではなく酸化変性したLDLが問題であることがわかってきた(図3)。LDL

が高いとLDL受容体を介して組織にコレステロールを供給できないため血液中での滞留時間が長くなる。その際、LDLは血管壁の内皮細胞間隙を通じて内皮下に進入し、酸化をはじめとした外的浸襲を強く受け酸化変性LDLとなる。この酸化変性LDLが、通常のルートであるLDL受容体を介して取り込まれず、マクロファージによって処理されることに問題があると考えられている。マクロファージは、酸化変性したLDLを、際限なくこれを取り込む。このためマクロファージは泡沫化、死滅し、動脈硬化のもとになると考えられるようになった。

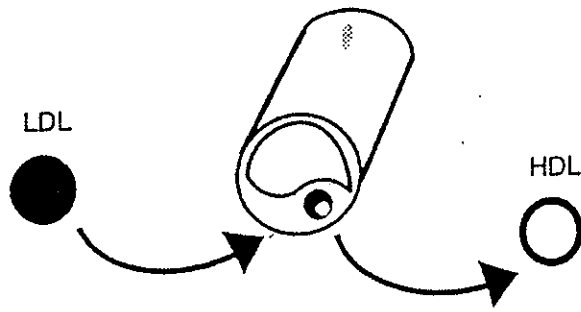


図2 動脈硬化発症の機構 ~数年前~

したがって、酸化変性したLDLの量を増やさ

ないために、悪玉とされてきたLDLの量を増加させないことは当然であるが、さらにこの悪玉LDLを本当の悪玉(酸化変性LDL)にしないことは、より重要であることがわかってきた。

3. 抗酸化物の動脈硬化における役割

動脈硬化の成因に關与する酸化変性LDLの重要性は、血中に存在する抗酸化物の意義をあらためてわれわれに認識させてくれた。

血中には、ビタミンE、カロテノイド、ユピキノールなどの脂溶性の抗酸化物と、ビタミンC、

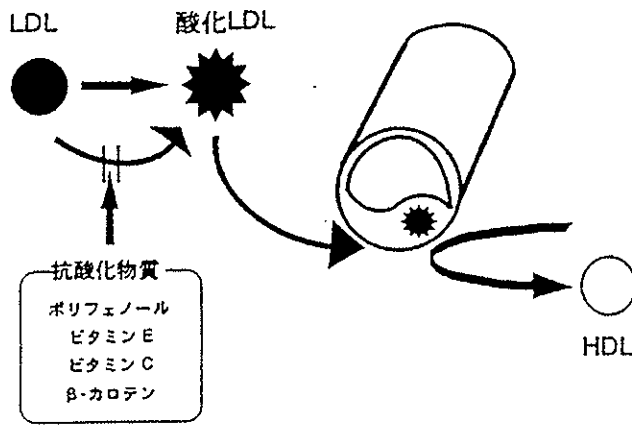


図3 動脈硬化発症の機構 ~現在~

尿酸、アルブミンなどの水溶性の抗酸化物が存在する。脂溶性抗酸化物は、LDLの内において、水溶性抗酸化物は、LDLの外において、LDLが酸化されるのを防いでいる。

4. フレンチ・パラドックス

抗酸化物が、動脈硬化の発症を抑えて、心臓病による死亡を減少させている疫学的実例として「フレンチ・パラドックス」をあげることができると。 「フレンチ・パラドックス」とは、フランスでは、他の欧米諸国と同様に高い脂肪摂取量を認めるものの、他の欧米諸国と比べて心臓病による死亡率が著しく低いのはなぜかということである。この説明に古くからフランス人が好んで多飲する赤ワインの関与が指摘されていた。

近年になり、赤ワインにはブドウの皮や種に存在する赤色素のアントシアニンをはじめとしたポリフェノールなどの抗酸化物が豊富に含まれていることがわかり、酸化変性LDLの生成を防ぎ、動脈硬化を防止する可能性に期待が集まった。

われわれは、一〇人の健康男性に一日〇・八ダースのエタノール／キログラムの赤ワインを一四日間飲んでもらい赤ワイン飲酒前と飲酒後のLDLについて、LDLの酸化されにくさ(抗酸化能)を検討し、赤ワイン飲酒後のLDLの抗酸化能が有意に高くなっていることを認めた。この検討により赤ワイ

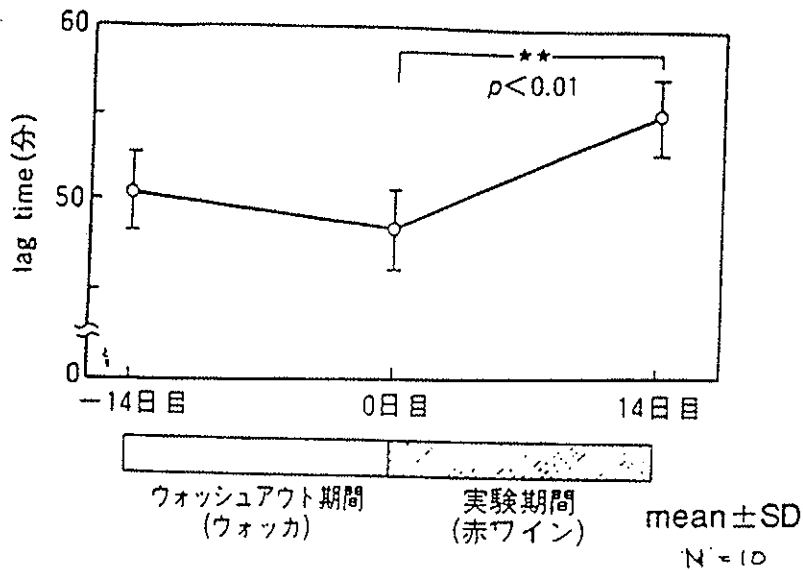


図4. 赤ワイン飲用によるラグタイムの変化

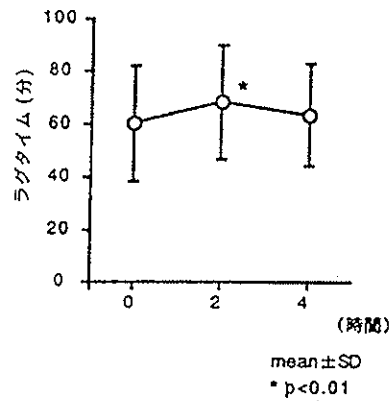


図5 脱脂カカオマス摂取後のラグタイムの変化

ン中の抗酸化物は、人の血中においてもLDLに対して、直接抗酸化的に働いたと考えられる。

5. ジャパニーズ・パラドックス

「ジャパニーズ・パラドックス」とは、日本では、諸外国と比べて喫煙率が高いのになぜ心臓病による死亡が少ないのかとする外国からの疑問である。この疑問に対し、日本では諸外国と比べて

脂肪摂取量が少ないなど、多くの説明が可能である。しかし、抗酸化物の点から、赤ワインに対抗して、日本で愛飲される「茶道」として日本の文化にもなっている緑茶を取り上げている。緑茶には、カテキン類などのポリフェノールが豊富に含まれている。

そこで、一〇名の健常人(男五名、女五名)に抹茶五gを飲んでもらい、ブドウ糖負荷試験のように、飲む前、飲んだ後一時間、二時間、四時間、六時間と採血し、LDLの抗酸化能の検討と血中のカテキン類の測定を行った。この結果、抹茶五g飲用後一時間、二時間において、有意にLDLの抗酸化能が高くなっているのが認められた。同時に測定した血中カテキン類の濃度は、エピガロカテキンガレート(EGCG)エピカテキン

ンガレート(EGCG)が抹茶五g飲用後一時間、二時間で有意に増加しているのが認められた。これらの結果から、LDLの抗酸化能の亢進に抹茶中の抗酸化物であるカテキン類が取り込まれ、血中で直接働いていることを示唆する結果が得られた。

この赤ワインと抹茶の検討でわかったことは、食品中に含まれているポリフェノールなどの抗酸化物は、摂取されると吸収され、血中においてLDLの抗酸化能を高めるということであり、この可能性をもつ食品は、他にも多く存在しているらしいということである。

6. ココア、チョコレートの抗酸化能

ココア、チョコレートに抗酸化能のあることに気づいたのは、一〇〇歳を迎えようとする長老が、毎朝一杯のココアを飲んでいるとご教示いただいたのが発端である。調べてみると、ココア、チョコレートの成分には、エピカテキンが含まれている。

そこで、ココアおよびチョコレートの原料であるカカオマスからの抽出物を直接LDLに混ぜてみたところ、カカオマス抽出物の量が増すにつれてLDL抗酸化能を示すラグタイムも延長を示した。

次いで動物実験ではウサギを1%のコレストロール食で飼育し、そこに1%のカカオマスポリフ

エノール (CMP) を加えた。添加前、添加後四日、七日、一〇日と採血し、LDLの抗酸化能とLDL中に含まれる過酸化脂質の測定を行ったところ、四日目より抗酸化能の有意の亢進とともに、LDL中の過酸化脂質の有意の減少が認められた。さらに、一二名の健康男性に対して、脱脂したカカオマス三五gを負荷し、負荷前、負荷後二時間、四時間でのLDLの抗酸化能の検討を行った。図5に示すように負荷前のラグタイム六一・二±六・四分に対し、負荷後二時間で七〇・三±六・一分と有意の延長を示し、四時間後には六四・二±五・六分と元に戻る事が認められた。赤ワイン、緑茶に次いで、ココア、チヨコレートでも、人の血中でのLDLの抗酸化能を高めることが、確認されたことになる。

7. どのように抗酸化物を取るべきか

赤ワイン、緑茶、ココア、チヨコレートなど、一定量以上の抗酸化物を含む食品が、腸管で吸収され、血中でLDLの抗酸化能を高めていることが明らかにになると、実際にはこれらの抗酸化物の摂取が動脈硬化の発症を抑制している証拠が必要だ。Zutphen elderly study, seven countries study, British Medical Journalに掲載された Finland の Study が、この問題を十分答えている。

とへZutphen elderly study は、フラボノ

イドの摂取量について検討し、一日一九mg以上
の摂取群は、一日一九mg未満の摂取群と比べて
心臓病になる危険率が三分の一に低下することを
示している。この一九mg以上のフラボノイド摂
取量には紅茶が最も多く含まれ、次いでタマネ
ギ、リンゴの順で含まれていた。したがって、こ
うした抗酸化物を摂取するときには、カロリー摂
取が多くならないようにカロリーの少ない抗酸化
物を中心になるべく多くの食品を摂ることによっ

て、私たちの身体の抗酸化能を高めることが重要
である。

あくまでも、一杯のココア、三分の一枚の板チ
ヨコレートが、私たちの抗酸化能の亢進に役立つ
と考えるべきであって、いくらココアが良いから
といって一日に一〇〜二〇杯のココアを飲むこと
が望ましくないのは当然である。Too much is as
bad as too little. (過ぎたるは、及ばざるがごとし)