

標 題 : Natural antioxidant , with special reference to those in olive oil,
and cell protection
特にオリーブ油中の抗酸化物と関連した天然抗酸化物、および細胞の保護

著 者 : C. Galli, A. Petroni, F. Visioli (イタリア ミラノ大学 薬学部)

掲 載 誌 : Eur. J. Pharmac. Sci. 2: 67-68 (1994)

要 点 : オリーブに存在するフェノール化合物に関するミニレビューで、
その生物学的な作用、健康に対する効能、入手方法の提案を述べている。

〔本 文〕

多くの一般的な慢性疾患は、組織と臓器におけるフリーラジカルの生成によって
引起されて悪化すると思われる。これらのうちで、制御されてない脂質酸化（酵素
と非酵素）に関連するプロセスおよび関節炎、癌、アテローム発生などの炎症は、
大きな住民群において高い罹患率と死亡率の原因である。

植物性の食品(野菜と果物)および飲料などの製品は、好ましい栄養的組成(低飽和
脂肪酸含量で低脂肪、高繊維、高ビタミン)に加えて、脂質の過酸化および/または
酵素介在酸化を少なくする一連の化合物を供給して、これら疾患の一部に良い影響
を発揮するだろう。食品中で最も研究され最も多い抗酸化物はビタミン C、ビタミ
ン E、 α -カロテノイドおよびグルタチオンであるが、一般にフラボノイドと呼ばれ
る各種のポリフェノール化合物は、野菜、果物中および茶、(赤)ワイン、コーヒー、
ココア、ビールなどの飲料中に、天然に存在する。

約 4000 種のフラボノイド(数は増加中)が高等植物および下等植物で確認されてい
る。それらはフラボン核(酸化ピラン環に介在されて 2 個のベンゼン環が互いに結合
する系)が特徴で、その一部は糖化している。それらは複数のサブクラス(フラバノン、
フラボノール、フラビリウム化合物、フラバン - ジオール、カテキン)に分類される。
さらに単純なフェノール化合物およびエステル化フェノール化合物が各種の植物
(果実と他の部位)に存在する。

これらの化合物は植物生理で確かに重要な役割を演じているが、各種の発病過程に
対して予防する可能性のためこれら成分が食品中に存在することが段々と高く評価
されている。フラボノイドは、フリーラジカルの捕捉、脂質過酸化の抑制、抗炎症
作用、多くの酵素(シクロオキシゲナーゼ、リポキシゲナーゼ、ホスホリパーゼ A 2)
の阻害など多くの特性を有する。LDL のアテローム生成を高める LDL の酸化を一
部の化合物が抑制すると、最近示されている。

食事によるフラボノイドの 1 日総摂取量を評価することは難しいが、高抗酸化物
- 食品の個人別の食事習慣と供給、地理的地域の相違によって、試算は数百 mg/日
(主な成分) から 1g の範囲であるが、大きく変動する。

地中海食事の主要構成成分であるオリーブ油中フェノール区分の生物学的作用に、最近我々は関心をもち始めた。この理由は：(a)オリーブ油摂取群における脂質過酸化が原因で細胞毒性に関連する疾患(アテローム性動脈硬化、癌と関連疾患)の低い発病率、(b)一番搾り(バージン)オリーブ油にポリフェノールが比較的多く、過酸化に対するこの種の油の高い安定性の原因と見えること、である。油中のフェノールの量は各種要因(品種、気候と環境要因、成熟度、処理と保存)によってバージンオリーブ油中 100 から 800mg/kg 以上の範囲で変化し、精製油中では非常に低い。

オリーブは2種類のフェノールを含有する：主に水溶性のフラボノイド(ルテイン、ルテオリン配糖体、ベルバスコシドなどのフラボン)および脂溶性でもあるセコイリドイド(オレウロペインと誘導体)。オリーブに存在するフェノールの一部だけが油中にみられる：単純化合物(アルコールと酸)と加水分解性化合物である。しかし多くの化合物はまだ確認されていない。オリーブ油中の主な単純フェノールはチロソール(ヒドロキシフェニル エタノール)とヒドロキシチロソール(ジヒドロキシフェニル エタノール)で、総フェノールを強化した油の特定指標である。かなりの量のフェノール抗酸化物は、オリーブ油処理で得られる水相〔一般に廃棄される副産物で管理した方法で処理される〕にもみられる。

イタリアペルージャ大学 G. F. Montedoro 教授らの提供でオリーブ油から分離した精製フェノールが入手可能となり、in vitro における LDL 酸化、血小板凝集、エイコサノイドの生成、および白血球によるロイコトリエン B4 生成に対する影響を、我々が研究できるようになった。脂溶性で油中総フェノール含量の良い指標であるヒドロキシチロソール(ジヒドロキシフェニル エタノール DHPE)および水溶性のオレウロペイン(OE)の影響を、我々は特に試験して、ケルセチン(各種植物で主なフラボノイド)およびルテオリン(油処理工程の水相に存在)と比較した。

DHPE、OE または他の化合物を 10 μM 台でリポタンパクとプレインキュベートすると、硫酸銅 - 誘発性 LDL 酸化の試験で効果的に同様に酸化が抑制された〔試験方法：ビタミン E 含量の低下、PUFA(18:2 と 20:4)の減少、チオバルビツール酸反応物(TBARS)および脂質過酸化物の生成〕。血小板を DHPE と同様な濃度範囲でプレインキュベートすると、コラーゲンと ADP-誘発性の凝集およびコラーゲンとトロンピン-誘発性のトロンボキサン B2(TXB2)の生成が効果的に抑制された。また、標準的な条件で血液から得られた血清で TXB2 および 12-ヒドロキシエイコサテトラエン酸(12-HETR)の蓄積も抑制された。水溶性化合物の OE でこの作用は顕著に少なかった。カルシウムイオノフォア刺激ヒト白血球による LTB4 (5 リポキシゲナーゼの代謝物)の生成も DHPE は効果的に抑制した。

バージンオリーブ油中および油の製造で得られる水相中に存在するフェノール化合物は、リポタンパク酸化、血小板凝集、血小板と白血球のエイコサノイド生成などの病理と関連する反応を妨げると、in vitro 研究でデータが示している。この作用のメカニズムの大部分は未知であるけれども、脂質抗酸化活性とエイコサノイド系に対する影響との分離は非常に明白である：DHPE は両方の活性を示すが、OE は血小板に有意な影響をしない。

好ましい作用がある生物学的活性化合物がオリーブ油とオリーブ中に存在することが、「いわゆる地中海食事はヒトの健康に良い影響がある」との仮説に追加の根拠を提出する。しかし「我々が研究した化合物は in vivo 投与後も活性があるか？」および「オリーブ油中に存在する量は生物学的活性を發揮するのに充分であるか？」は未解決の問題である。適正量の精製化合物が入手できると in vivo 研究を実施できる。

かなりの量の活性フェノールとフラボノイドを含有するが、現在は廃棄されている油の処理工程で得られる水相が、この点で興味がある。これは、ヒトの健康に役立つ可能性のある化合物を生産する原料として、興味深く都合が良い。