

からだの過酸化脂質を捉え、 病気への関与と食品成分の機能を解明

東北大学 未来科学技術共同研究センター 教授
宮澤 陽夫



研究の背景

食品油脂は古くなると酸化して、異臭を放ち栄養価が低下します。このような油脂の酸化を防止するためには、抗酸化ビタミンであるビタミンEやビタミンCがよく使われます。

40年くらい前から、ヒトの体内でも病気や加齢によって同様の脂質酸化の現象が起こっていると予想されてきました。しかし、血液や細胞・組織に含まれる微量の過酸化脂質を正確に分析する方法が確立していなかったため、詳細は不明でした。また、食品から経口的に摂取した抗酸化ビタミンのような抗酸化物質が、体内で抗酸化的な効果を発揮しているかどうかを確認することもできませんでした。

私たちは30年前に、ヒト血中の過酸化脂質を選択的に検出する化学発光検出-高速液体クロマトグラフ法（CL-HPLC法）を開発し、ヒト体内にも過酸化リン脂質が存在することを証明するとともに、細胞老化との関係を検証してきました。さらに、近年、解析能力が著しく向上した質量分析装置を用いてヒト体内の過酸化脂質の精密構造を解析し、過酸化脂質の病気への関与や食品成分の効能を明らかにしようと考えました。

研究の成果

私たちは、まず高純度な過酸化脂質標準品を合成し、続いてリニアイオントラップ型ハイブリッド質量分析装置（4000QTRAP MS/MS）による過酸化脂質の精密定量法を確立しました。これによって、ヒトの額に生じた

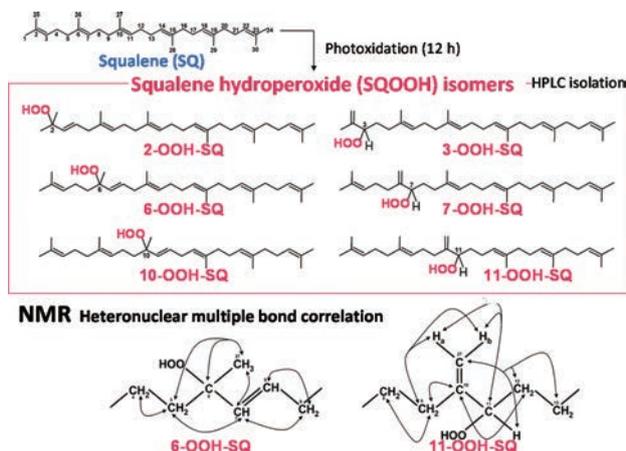


図1 ヒトの皮脂から検出されたスクアレンヒドロペルオキシド

スクワレンの過酸化物が皮膚の老化に関与すること（図1）、脂質異常症者や冠動脈狭窄で緊急搬送された患者の血液では、過酸化脂質（PCOOH）の濃度が健常者に比べて数倍高く、過酸化脂質が動脈硬化症発症に関与することを初めて明らかにしました（図2）。

また、アルツハイマー型認知症者では、過酸化脂質が蓄積した老化赤血球の数が多くなることをはじめ、クロレラなどの食品から摂取するルテインによって、老化赤血球の増加を防げることを明らかにしました。さらに、味噌や醤油に含まれる糖化褐変物（メイラード反応産物）には抗酸化作用があり、食塩による血圧上昇を抑制する働きのあることも証明しました。

今後の展望

このような成果から、細胞老化や臓器の機能障害に関わる生体膜リン脂質の過酸化を防止する方法を開発することができます。また、カロテノイドやポリフェノールなどの食品成分の活用により、加齢性疾患の予防が可能になることが期待されます。日本のみならず世界の人々の健康寿命の延伸に、食品成分の有効活用の観点から貢献したいと考えています。

関連する科研費

平成20-24年度 基盤研究 (S) 「生体過酸化脂質の生成と制御に関する食品科学的研究」

平成25-29年度 基盤研究 (A) 「食品メイラード反応産物の抗肥満・抗炎症など新規生理機能の解明」

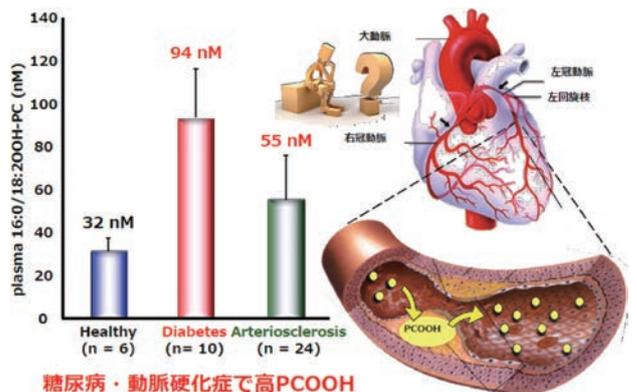


図2 冠動脈狭窄と血漿の高PCOOH値