

経口摂取した抗酸化成分「アスタキサンチン」が、皮膚まで到達していること、さらに、ナノ乳化することで、皮膚への到達量が1.7倍に増加することを確認

平成27年4月14日

富士フイルム株式会社（社長：中嶋 成博）は、優れた抗酸化力を有することで知られる成分「アスタキサンチン」に関する研究を、京都大学大学院農学研究科 菅原教授と共同で実施し、マウスに経口で摂取させた「アスタキサンチン」が皮膚まで到達していることを確認しました。さらに、「アスタキサンチン」を直径100nm以下のサイズにナノ乳化した「ナノアスタキサンチン」は、ナノ乳化していない「アスタキサンチン」と比較して、皮膚への到達量が1.7倍に増加することも確認しました（図1）。なお、当社は、5月14日からパシフィコ横浜で開催される「第12回アジア栄養学会議（ACN2015）」にて本研究内容を発表します。

研究の背景

当社は、抗酸化成分「アスタキサンチン」をマウスが経口摂取すると、紫外線による肌のシワ形成と表皮からの水分蒸散が抑制されるという研究結果を平成26年9月に報告しました。

マウスが経口摂取した「アスタキサンチン」が消化吸収され、皮膚まで到達。紫外線UVA（以下、UVA）により皮膚の真皮に発生した活性酸素を除去したことで、シワ形成抑制効果が生じたと推察しました。また、経皮水分蒸散量の抑制効果も同様に、皮膚に到達した「アスタキサンチン」が、表皮のバリア機能を維持するために重要なセラミドの産生、あるいは維持に影響を与えているのではないかと考えられます。

また、これまでに当社は「ナノアスタキサンチン」が、通常の「アスタキサンチン」の1.6倍も消化吸収されていることを確認しています*1。

そこで、今回の実験では、経口摂取した「アスタキサンチン」が皮膚へ到達しているのか、また、通常の「アスタキサンチン」よりも消化吸収が高い当社の「ナノアスタキサンチン」を経口摂取した場合の皮膚への到達量の比較も合わせて確認しました。

研究の成果**■実験方法**

マウスを「(1) アスタキサンチン摂取群」、「(2) ナノアスタキサンチン摂取群」の2つの群に分け、以下の手順で実験を行い、マウスの皮膚（真皮・表皮）のアスタキサンチン量を測定した。

- I) 「(1) アスタキサンチン摂取群」にはアスタキサンチンを0.01%配合した餌を、「(2) ナノアスタキサンチン摂取群」には、ナノアスタキサンチンを水溶性パウダーにして0.01%配合した餌を自由摂取させる。これを10週間継続する。
- II) 10週間後、アスタキサンチンを摂取したマウスの皮膚（真皮・表皮）を採取し、アスタキサンチン量を測定した。

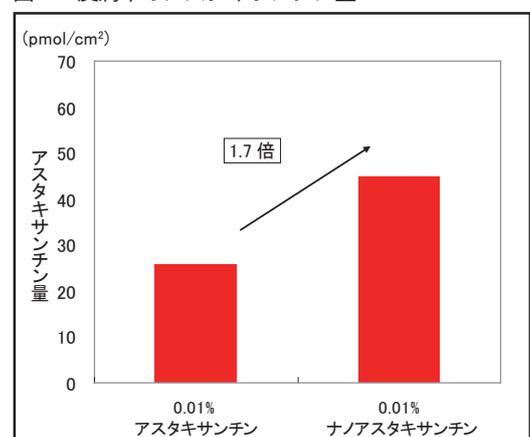
■実験結果

「(1) アスタキサンチン摂取群」は、皮膚に到達したアスタキサンチン量が25.7pmol/cm²であり、アスタキサンチンが皮膚まで届いていることを確認した。

「(2) ナノアスタキサンチン摂取群」は、皮膚に到達したアスタキサンチン量が44.9pmol/cm²であり、「(1) アスタキサンチン摂取群」の1.7倍となった（図1）。

なお、通常、マウスの皮膚にアスタキサンチンは存在しない。

図1：皮膚中のアスタキサンチン量



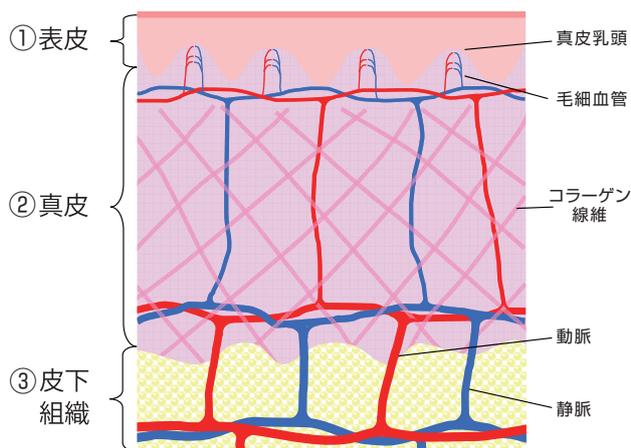
今回の結果から、経口摂取した「アスタキサンチン」は皮膚に到達していることを確認しました。また、当社の「ナノアスタキサンチン」は、通常の「アスタキサンチン」と比較して、皮膚への到達量が、1.7倍であることを確認しました。

これにより、経口摂取によって皮膚に到達したアスタキサンチンが、真皮に発生したUVA起因の活性酸素を除去し、表皮のバリア機能を維持するために重要なセラミドの産生、あるいは維持に影響しているのではないかと推察しています。

美容ドリンクやサプリメントでアスタキサンチンを摂取することで、肌のシワ形成や経皮水分蒸散量が抑制されることが期待できます。

当社は、今後も「アスタキサンチン」の美容・健康における効果効能やメカニズムについて研究を進め、サプリメントの開発に応用していきます。

皮膚の構造について



①表皮層とは
厚さは平均約0.2mm。表皮に血管は通っていませんが、真皮から突き出した真皮乳頭層の毛細血管から栄養を得て、表皮細胞が次々に生まれ、順次押し上げられています。表皮は、セラミドを含む構造形成をしており、肌を守るバリア機能を維持しています。

②真皮層とは
厚さは数mm。肌のハリや弾力の源となるコラーゲン線維が発達しています。真皮の下層と真皮乳頭層の下層に、血管がメッシュ状に張り巡らされ、真皮乳頭層の毛細血管が栄養や酸素を届け、表皮細胞の盛んな細胞分裂を支えています。

③皮下組織とは
皮膚の最下層部分で、多くの脂肪を含み、表皮・真皮を支えるクッションのような役割をしています。

アスタキサンチンについて

「アスタキサンチン」は自然界に広く分布している天然由来の抗酸化成分で、サケやエビ、カニなどに多く含まれるカロテノイドの一種です。ヘマトコッカス藻あるいはオキアミを原料とした「アスタキサンチン」が、機能性食品の原材料として使われています。トマトのリコピンや人参のβ-カロテンなどのカロテノイドは活性酸素を消去する「抗酸化作用」を持つ成分として知られていますが、「アスタキサンチン」は、これらのカロテノイドよりも強い抗酸化作用を持つ成分として、注目されています。

当社はこれまでに、「アスタキサンチン」が、CoQ10の約1,000倍以上^{※2}もの抗酸化力を持つことを実証してきました^{※3}。また、「アスタキサンチン」と亜鉛を同時摂取すると、睡眠改善効果^{※4}があることも報告しています。この他にも、「アスタキサンチン」にはスポーツをした後の筋肉疲労回復作用^{※5}があるなど、さまざまな効果効能が報告されています。当社技術で、「アスタキサンチン」の粒子の表面を、複数の成分を機能的に組み合わせた膜で包んで乳化し、その乳化物を100nm以下のサイズにした「ナノアスタキサンチン」は、通常の「アスタキサンチン」の1.6倍も消化吸収されることを報告しています。

※1：当社調べ。富士フィルム研究報告 No.53 機能性食品メタバリア オキシバリアの開発

※2：CoQ10（酸化体）に対して1,000倍以上。CoQ10は、人の細胞中に存在する補酵素で、細胞を活性化させ人体のエネルギー生産に不可欠な成分。抗酸化作用により、活性酸素を除去する働きもあると考えられ、肌美容への効果も期待されています。

※3：当社調べ J. Mori, H. Yokoyama, T. Sawada, Y. Miyashita and K. Nagata, Mol. Cryst. Liq. Cryst. 580 (1), 2013, 52-57

※4：平成26年7月 第39回日本睡眠学会学術集会にて報告しています。

※5：澤木啓祐 「アスタキサンチンのスポーツパフォーマンスに及ぼす影響」臨床医薬、18、1085、2002 で運動選手の筋肉疲労の回復が早まる、などが報告されています。

本件に関するお問い合わせは、下記にお願いいたします。

<報道関係>

コーポレートコミュニケーション部

TEL 03-6271-2000

<今回の研究に関するお問い合わせ>

ライフサイエンス事業部 PR

TEL 03-6271-2252