



2012年 12月 14日

ミルボン、最先端分析技術(SPring-8)で タンパク質とビタミン B6 の結合を捉えることに成功

～ビタミン B6 (ピリドキシン) が加齢毛ケアに適していることを発見～

株式会社ミルボン(代表取締役社長・佐藤龍二)中央研究所は、加齢により毛髪内タンパク質が疎水化^{*1}することを見出しました。疎水化によって起こると考えられている構造学的な変化を効率的に抑制する成分としてビタミン B6 が有効であることを発見しました。また、公益財団法人高輝度光科学研究センターとの共同研究により、大型放射光施設 SPring-8^{*2} を用いて、その作用機構を初めて原子レベルで明らかにしました。これらの成果は以下の学術論文、学会発表にて報告されました。

【論文】

掲載誌：Fragrance Journal

論文タイトル：“Development of a hair care method using the interaction between keratin protein and cosmetic ingredients”

(ケラチンと化粧品原料の相互作用を利用した毛髪ケア)

著者：伊藤 廉

掲載日：2012年 10月 15日付

Fragrance Journal, (2012). 40(10), 51-54.

【学会発表】

発表学会：49th Japanese Peptide Symposium (日本ペプチド学会主催)

発表タイトル：“The binding of vitamin B6 to aromatic amino acid surface areas increasing the solubility of keratin ”

(ビタミン B6 がケラチン蛋白質に与える効果の検討)

発表者：Len Ito, Hazime Kazumori, Sayaka Mizuno, Sachiko Tanikawa, Junichiro Kamikado

発表日：2012年 11月 8日

【研究の背景】

毛髪の美しさを保つことを目的とした様々な研究が行われています。しかし、加齢によりツヤ、ハリ、コシなどの減少がなぜ起こるのか未だに分かっておりません。ミルボンでは加齢によるこれらの変化が毛髪内の変化から生じていると考え、徹底的な毛髪内研究を始めました。



【研究の成果】

各年代の毛髪内に存在するタンパク質性状の分析を進めた結果、毛髪内のタンパク質が疎水化していることを今回初めて発見しました(図 1)。

タンパク質科学の分野では、タンパク質が疎水化するとタンパク質同士の凝集が起りやすくなることが知られています。毛髪内でも同じような現象が起こっているものと考え、ケラチンの凝集を抑える分子を網羅的に調べました。

研究調査の結果、ビタミン B6 (ピリドキシン) が最も効率的にケラチンの疎水性部に吸着し、凝集を抑制することを見出しました(図 2)。

しかし、ビタミン B6 がどのようにしてタンパク質の凝集を抑えているのか、これまでの研究では明らかにされていませんでした。今回、世界最先端の大型放射光施設である SPring-8 を用いて X 線結晶構造解析^{*3}を行い、タンパク質を構成する 1 つ 1 つの原子の位置 (立体構造) を決定しました。その結果、ビタミン B6 が蛋白質の疎水性部 (芳香環アミノ酸残基) に結合し(図 3)、凝集の主原因である疎水性相互作用のリスクを軽減していることが分かりました。このようにビタミン B6 がどのようにしてタンパク質の凝集を抑制しているのかを初めて原子レベルで明らかにしました。

【研究グループ】

本研究は、公益財団法人高輝度光科学研究センター(SPring-8)の熊坂崇副主席研究員との共同研究により行われました。また課題研究 2012A1834 で行われた成果です。



《参考資料》

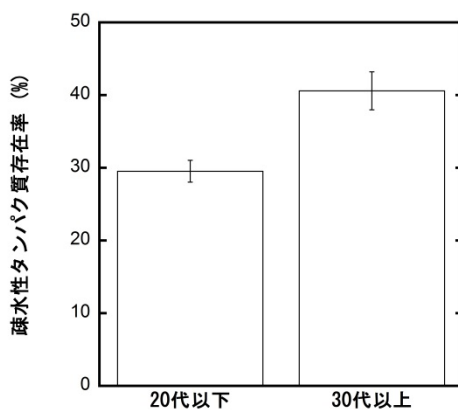


図1 年代差における毛髪蛋白質組成
年齢を重ねると毛髪内の疎水性蛋白質比が高くなる

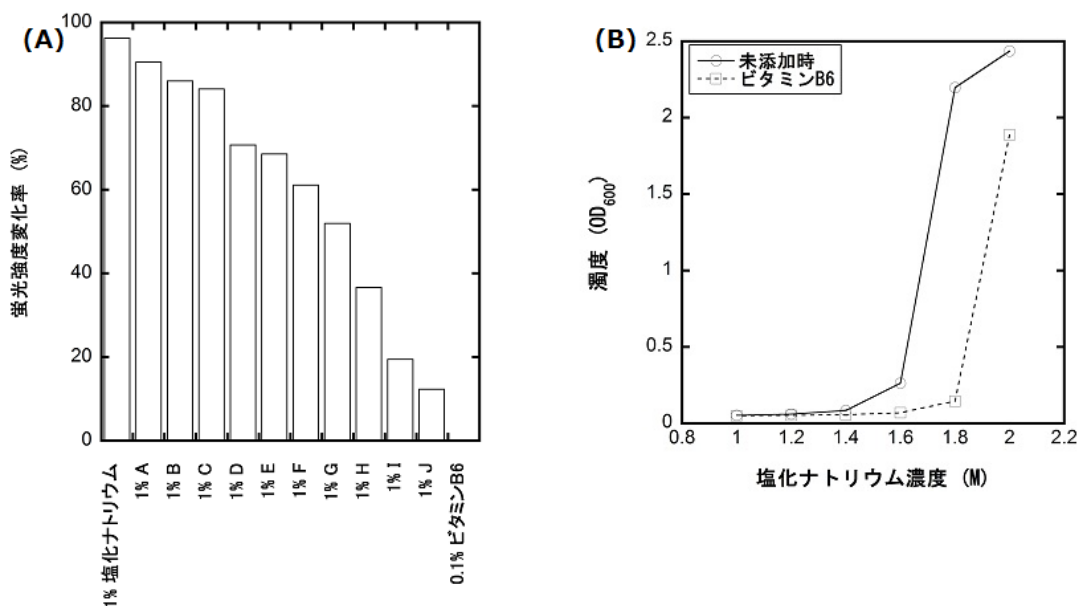


図2 ケラチンを用いた実験結果

(A), ケラチンに最も強く結合する化粧品原料のスクリーニング結果：スクリーニングの結果、ビタミン B6 が最も強くケラチンと結合することが分かりました。

(B), ケラチンの凝集抑制評価：ケラチンにビタミン B6 を添加するとケラチン同士の会合を抑制することが分かりました。



MILBON

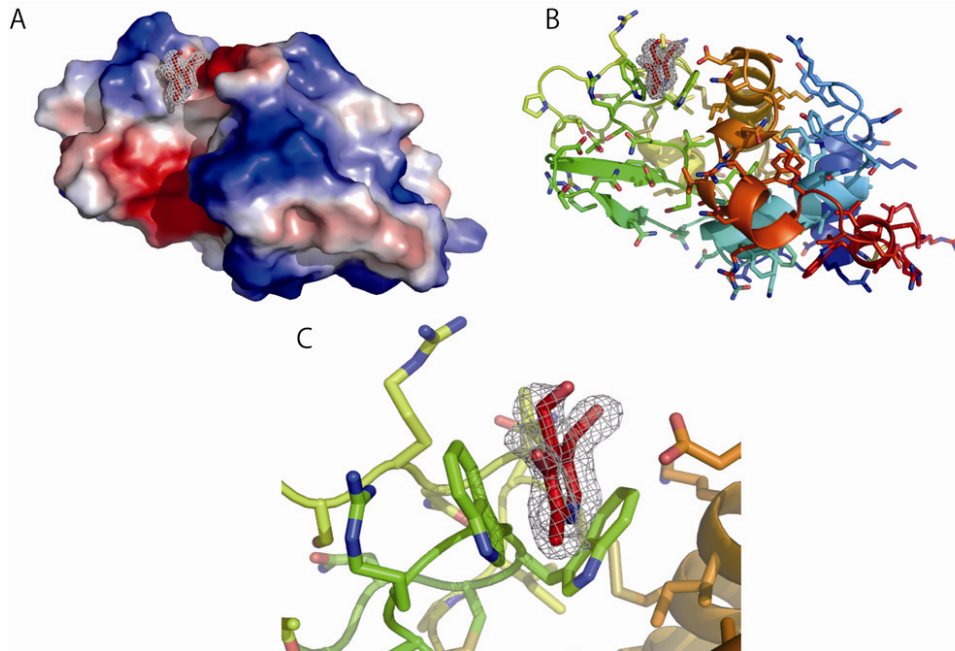


図 3 X線結晶構造解析によるモデルタンパク質とビタミン B6 の結合の可視化

A, タンパク質全体の表面電荷とビタミン B6 結合図

B, タンパク質全体図とビタミン B6 結合図

C, 結合部の拡大図（網部分はビタミン B6 の電子雲）

《用語解説》

*1 毛髪内タンパク質の疎水化

今回の実験における毛髪内タンパク質の疎水化とは、水への溶解度が低下していること、つまりタンパク質が水に溶けにくくなることを示しています。

*2 大型放射光施設 SPring-8

播磨科学公園都市（兵庫県）にある世界最高の放射光を生み出す理化学研究所の施設（同クラスのものにはアメリカとヨーロッパ、世界で 3 台しかない）。SPring-8 の名前は Super Photon ring-8 GeV（80 億電子ボルト）に由来。放射光とは、電子を光とほぼ等しい速度まで加速し、電磁石によって進行方向を曲げた時に発生する強力な電磁波のこと。SPring-8 では、この放射光を用いてナノテクノロジー・バイオテクノロジー・産業利用まで幅広い研究が行われている。SPring-8 ホームページを参考（<http://www.spring8.or.jp/ja/>）

*3 X線結晶構造解析

X線を結晶に照射し、回折された X線の強度を詳しく解析することにより、結晶を構成する分子の構造を決定する方法。この方法により、原子レベルで多くの生体分子の立体構造が決定されている。

■リリースに関するお問い合わせ先

「髪」美しく、人々くしい……

株式会社 **ミルボン**

広報戦略室 大阪市都島区善源寺町 2-3-35

TEL 06-6928-2331 FAX 06-6925-2301

株式会社ミルボン／本社：大阪市都島区、社長：佐藤龍二、証券コード：4919（東証 1 部）