

# 第15回(平成20年度)SCCJ表彰優秀論文

## ◎最優秀論文賞

Vol. 42, No. 1, pp. 16-21, 2008

### 「角層タンパク質のカルボニル化による肌透明感の低下」

岩井一郎, 桑原智裕, 平尾哲二

(株式会社資生堂 ライフサイエンス研究センター)

本報は肌の透明感に影響する諸要因の中で、角層の主成分であるタンパク質の変化、特に、外界の影響によって生じるタンパク質のカルボニル化に着目した研究について述べている。研究は大きく3部から構成され、まず最初に、角層カルボニル化タンパクを非侵襲的に評価する検出系を確立し、ヒトにおけるデータを収集した。非露光部より露光部で、角層深層より最外層で紫外線照射によってカルボニル化タンパクが高い値を示すことなどを明らかにし、さらには、カルボニル化タンパクが多いと肌透明感が低下することを示した。次に、*in vitro*の実験系において、実験的に角層をカルボニル化処理すると、透明度が低下すること、アミノ酸L-リジンに抑制効果があることも示した。最後に、再びヒトを対象とし

た試験において、L-リジンの透明感低下抑制効果を明らかにした。

本研究では、*in vitro*と*in vivo*ヒトでの実験系を用いて、肌透明感と角層タンパク質のカルボニル化との関わりを緻密に検討し、対応技術を開発している。さらには、角層の透明度が外観へどのように影響するのかを光学的に考察して、透明感に関わる内部反射光において、角層透明度が重要な要素であることを示している。実験手法や対応技術の開発に優れているばかりでなく、透明感を向上させるスキンケアの新たな考え方を提案しており、化粧品品の進化に貢献するものであり、最優秀論文として相応しい報文として高く評価される。

## ◎優秀論文賞

Vol. 42, No. 4, pp. 313-318, 2008

### 「W/P構造を有するパウダー製剤の開発とその有用性」

五十嵐啓二<sup>\*,\*\*</sup>, 相良圭祐<sup>\*</sup>, 江川淳一郎<sup>\*</sup>

(株式会社コーセー<sup>\*</sup>, 東京理科大学大学院理工学研究科<sup>\*\*</sup>)

本論文は「水」をテーマとした製剤研究である。スキンケア製品・メイクアップ製品に関わらず「水」をテーマとした新規化粧品開発は重要な課題である。特に研究対象となったパウダー剤型については、感触、機能、使用性など多様な視点から報告がなされてきている。本論文は製剤研究に位置づけられるが、基本的な官能特性としてのみずみずしさなどを追求するだけでなく、粉体に多量の水を内包し、着手から使用時にかけて動的に「水」を感じるという従来にない驚きや感動を実現しており、インパクトと顧客メリットのある内容であったと考える。

技術的側面からは、従来、パウダー製剤に水を配合すると、濡れにより凝集が生じてしまい、形態を安定に持

続することが困難であるという課題があった。その解決手段としてフラクタル理論によるモデリングに基づき粉体設計がなされた。実験結果ではW/P構造を有する粉体についてフラクタル次元と疎水性の関連が示されており、データ解析によるモデル検証・裏づけが記述されていた。有用性評価では実使用上でのみずみずしさなど本製剤の明確な効果立証がなされた。

このように従来視点だけでなく、数理的なアプローチを取り込み、インパクトのある剤型を提案したという成果は、次世代製剤開発へのブレイクスルーに寄与する重要な先駆的研究に該当すると考えられる。以上より本論文は製剤研究分野で、化粧品産業への貢献、顧客への貢献という観点から優秀論文に値するものと認められる。

## 「近赤外分光法を用いた毛髪表面と内部の損傷状態の非破壊評価法の開発」

宮前裕太, 山川弓香, 尾崎幸洋\*

(ポーラ化成工業株式会社, 関西学院大学理工学部化学科\*)

多くの女性が髪型や髪色のアレンジを楽しむ中で、パーマ、ヘアカラー、ブリーチ等の化学処理を繰り返し、キューティクル層や内部タンパク質を損傷させているケースが増えている。一方で、多種多様なヘアケア製品が市場に並び、毛髪の「健康管理」に対する関心が高いこともうかがえる。顧客にとって損傷した毛髪への適切な修復剤を選択するためにも、毛髪の内部と表面の損傷状態を正確に知ることが重要である。

毛髪の内部や表面の状態を知るためのいくつかの評価法がある。毛髪表面の評価としては、CCDカメラ等の簡便な方法があるが、毛髪内部の評価法は引っ張りテストや中赤外分光法のような破壊法である。非破壊法としては、Optical Computed Tomography (OTC) による画像評価があるが、タンパク質の変性など毛髪構造を損傷させる原因の一つである化学変化を評価することはできない。毛髪内部のタンパク質の変性を調べるためには、毛髪内部からの溶出タンパク質の定量等煩雑な破壊法しかない。つまり、毛髪の表面と内部の損傷状態を同時に簡便に非破壊で評価できる方法は確立されていないのが現状である。本研究は、化学情報を非破壊で捉えることが

できる近赤外拡散反射 (NIR-DR) 法を活用し、化学処理によっておこる毛髪の内部と表面タンパク質の化学損傷状態を同時に評価することを目的に開発を進めた。その結果、毛髪成分に関連するケラチン、シスチン、システイン酸に由来する化学結合状態を捉えるのは、 $5060\sim 4500\text{ cm}^{-1}$  の近赤外光領域であることを見出した。

本研究により、NIR-DR法を用いて、簡単、迅速、非破壊で、毛髪損傷度を評価できる方法を開発した。本評価法を用いることにより、顧客の毛髪損傷度について、内部タンパク質とキューティクル層の変性度合いを、わずか一度の測定で評価することが可能となる。NIR-DR法は、ハンディタイプも開発できるため、研究用としてだけでなく、美容院等の現場で使用できる装置を作ることも可能である。今後、修復剤の開発はもとより、適切な化学処理剤や修復剤を選択する際に、本法が役立つであろう。

本研究で開発された評価方法は、機能性毛髪剤の開発などに応用が期待され、化粧品業界の発展に寄与するものであり、優秀論文賞として表彰に値するものと認められる。