

2009 年 7 月 29 日

帯電微粒子水「nanoe<sup>®</sup> (ナノイー)」<sup>(※1)</sup>を含んだスチームの乾燥肌に対する有用性を検証

～第 27 回日本美容皮膚科学会総会・学術大会<sup>(※2)</sup> (2009 年 8 月開催)で発表～

パナソニック電工株式会社では、多くの女性にとって大きな悩みである、加齢に伴う「乾燥肌」の原因が肌のバリア機能の低下から生じることに着目しました。マイナスに帯電した帯電微粒子水(以降、帯電微粒子水と称す)を施術することで、肌バリア機能の改善に関与する遺伝子の発現が増加し、肌バリア機能の改善効果を裏付けることを甲南大学 西方教授(略歴は後掲)と共に検証・確認しました。

この結果は、2009年8月1日開催の第27回 日本美容皮膚科学会総会・学術大会で発表予定です。

## ■検証方法

三次元表皮モデル<sup>(※3)</sup> (J-TEC 社製)を無施術群、ミスト施術群、帯電微粒子水施術群の3群に分けて施術を行い、

- 1) バリア機能の定量評価
- 2) 細胞間脂質の定量評価
- 3) 細胞間脂質生成に関わる遺伝子発現の評価を実施しました。

## ■検証結果

帯電微粒子水を含んだスチームを三次元表皮モデルに施術することで、

- (1) 三次元表皮モデルのバリア機能が有意に改善することを確認
- (2) セラミド I<sup>(※4)</sup> や遊離脂肪酸などの細胞間脂質量の増加を確認
- (3) セラミド生成経路に関わる遺伝子の発現増加傾向を確認
- (4) 遺伝子の網羅的解析で、セラミド合成系遺伝子の全般的な発現増加傾向を確認

以上の検証結果から、セラミドに代表される細胞間脂質の生成・分泌を促し、肌バリア機能を改善することを確認しました。

※1 当社では、帯電微粒子水を「nanoe(ナノイー)」と呼称しています。

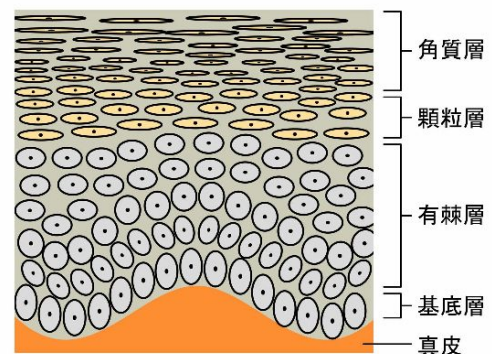
※2 日本美容皮膚科学会:美容皮膚科学に関する研究およびその研究成果の普及、ならびに会員相互の交流をはかることを目的として研究活動を行っている学会。

※3 三次元表皮モデル:ヒト正常表皮細胞を重層培養した組織モデルで、ヒトの組織に極めて近い構造をしているため、動物実験の代替法として、医薬品や化粧品の研究開発などに用いられます。

※4 セラミド I :人の角質層に存在するセラミド 7 種類のうちの 1 種で、最も優れたバリア機能を有しています。

## 〈皮膚の構造〉

皮膚は最外層から、角質層、表皮(顆粒層、有棘層、基底層)、真皮から構成され、角質層は皮膚の水分蒸散を抑えて乾燥を防ぐバリア機能を有しています。顆粒層にある脂質が角質層に分泌されて細胞間脂質となり、バリア機能を高めます。角質層内の細胞間脂質のうち約 50%がセラミドであり、バリア機能においてセラミドが主要な役割を担っています。



## 【一般からのお問い合わせ先】

パナソニック電工(株) 電器 R&D センター TEL:06-6908-1131(大代表) 受付(平日のみ) 8:45～17:30

## ■検証結果

### (1) 三次元表皮モデルのバリア機能が有意に改善することを確認

#### 【試験概要】

水分蒸散計(アサヒバイオメッド製 AS-CT1)で、施術前と施術 3 時間後の三次元表皮モデル(J-TEC 社製)の水分蒸散量<sup>(※5)</sup>を測定して比較。

#### ●施術条件: 1)無施術群、2)ミスト施術群、3)帯電微粒子水施術群の 3 条件

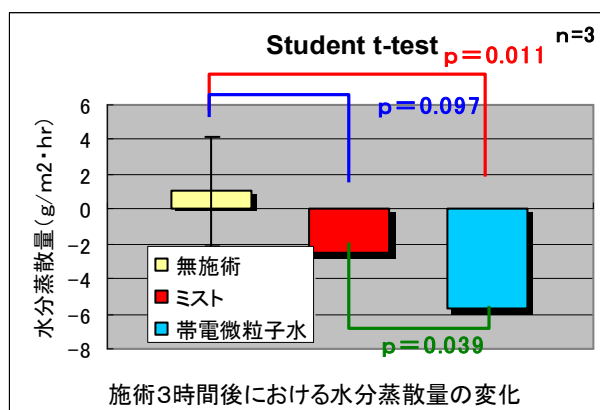
- ・無施術群には、施術を行わずに 10 分間放置しました。
- ・ミスト施術群には、三次元表皮モデルに対してスチームの噴霧を 10 分間行いました。
- ・帯電微粒子水施術群には、三次元表皮モデルに対してコロナ放電で発生したマイナスイオンを帯電させたスチームの噴霧を 10 分間行いました。

#### ●測定数: 各施術条件とも三次元表皮モデルを 3 ウェルずつ使用。

#### 【結果】

- ・帯電微粒子水を含んだスチームを施術することにより、三次元表皮モデルのバリア機能が有意に改善しています。

※5 水分蒸散量: 皮膚から水分が蒸散する量を表し、この値が低い程、バリア機能に優れて肌が乾燥しにくいことを意味します。



### (2) セラミド I や遊離脂肪酸などの細胞間脂質量の増加を確認

#### 【試験概要】

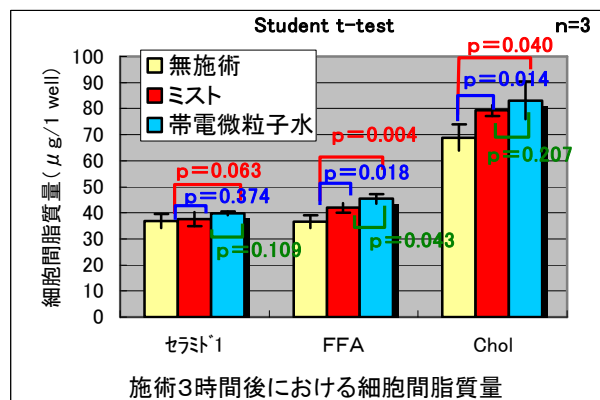
バリア機能評価に用いた三次元表皮モデル(各条件で施術3時間経過したもの)の細胞間脂質量を定量しました。

#### ●細胞間脂質の定量: 薄層クロマトグラフィー法(東レリサーチセンター)

#### ●測定数: 各条件とも三次元表皮モデルを 3 ウェルずつ使用。

#### 【結果】

- ・帯電微粒子水を含んだスチームを施術することにより、三次元表皮モデル中のセラミド I や FFA (遊離脂肪酸)、Chol(コレステロール)といった細胞間脂質が増加しています。



### (3) セラミド生成経路に関わる遺伝子の発現増加傾向を確認

#### 【試験概要】

三次元表皮モデルに各施術条件で施術を行い、施術 5 時間後に発現した遺伝子を抽出し、Real Time PCR<sup>(※6)</sup>にて遺伝子の発現量を評価しました。表皮細胞における脂質代謝経路<sup>(※7)</sup>に関わる遺伝子全体の中から代表的な 10 遺伝子を選び、解析しました。

#### ●施術条件: 1)無施術群、2)ミスト施術群、3)帯電微粒子水施術群の 3 条件

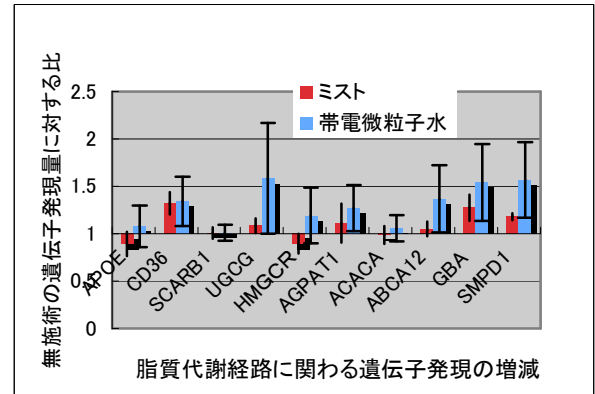
- ・無施術群には、施術を行わずに 10 分間放置しました。

- ・ミスト施術群には、三次元表皮モデルに対してスチームの噴霧を10分間行いました。
- ・帯電微粒子水施術群には、三次元表皮モデルに対してコロナ放電で発生したマイナスイオンを帯電させたスチームの噴霧を10分間行いました。

●測定数： 各条件とも三次元表皮モデルを3ウェルずつ使用。

#### 【結果】

- ・帯電微粒子水を含んだスチームを施術することにより、細胞内への脂質の取り込み、細胞内でのセラミド合成、ラメラボディー<sup>(※8)</sup>の分泌、角質層でのセラミド生成など、セラミド生成経路に関わる一連の遺伝子発現量が増加しています。



※APOE：脂質の運搬に関わる遺伝子

※CD36：脂質受容体遺伝子

※SCARB1：コレステロールの取り込みに関わる遺伝子

※UGCG：表皮細胞内で脂質(セラミドの前駆体)合成に関わる遺伝子

※HMGCR：コレステロールの合成に関わる遺伝子

※AGPAT1：リン脂質(細胞膜構成分子)の合成に関わる遺伝子

※ACACA：脂質の合成に関わる遺伝子

※ABCA12：角質層への脂質分泌に関わる遺伝子

※GBA、SMPD1：角質層でのセラミド生成に関わる遺伝子

※6 Real Time PCR: DNAを測定する手法。対象となるDNAを増幅させ、その経時変化をモニターすることで定量的解析を行う手法です。

※7 セラミドやコレステロール、遊離脂肪酸などの細胞間脂質を合成、分泌することに関わる脂質代謝経路です。

※8 表皮の顆粒層にある脂質を多く含有する細胞内小器官。ここにセラミドに代表される細胞間脂質の前駆体や角質層で働く酵素などが含まれています。

#### (4) 遺伝子の網羅的解析で、セラミド合成系遺伝子の全般的な発現増加傾向を確認

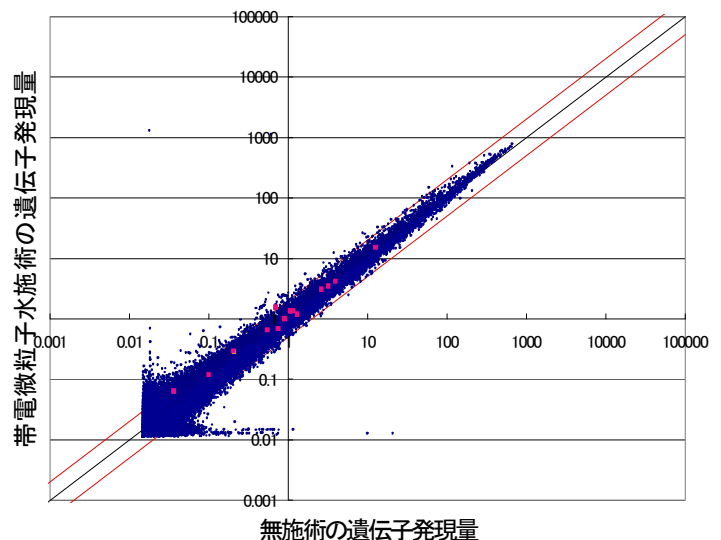
##### 【試験概要】

三次元表皮モデルに各施術条件で施術を行い、施術 5 時間後に発現した遺伝子を抽出し、マイクロアレイ<sup>(※9)</sup>(Agilent 社製)を用いてヒトの遺伝子のほぼすべて(約 4 万種類)の発現量を網羅的に解析しました。

#### ●マイクロアレイの解析：北海道システムサイエンス株式会社

##### 【結果】

- ・帯電微粒子水を含んだスチームを施術することにより、セラミド合成系に関わる遺伝子の発現量が全般的に増加していることが、ヒトの遺伝子ほとんどすべてを網羅した解析から明らかになりました。<sup>(※10)</sup>
- ・顆粒細胞の分化をコントロールし、角質層のターンオーバーを促すリポオキシゲナーゼの発現が顕著に増加することが新たにわかりました。



※9 マイクロアレイ: ガラスやシリコン製の小基盤上に DNA 分子を高密度に配置したもの。マイクロアレイを用いると数千から数万種といった規模の遺伝子発現を同時に観察することができます。

※10 無施術に対して、帯電微粒子水を含んだスチームを施術することで発現が増えた遺伝子は、グラフの原点を通る黒い線よりも上側にプロットされています。赤い点はセラミド合成に関わる遺伝子を示しています。上側の赤い線は、無施術に対して遺伝子の発現量が2倍増加したことを、また下側の赤い線は1/2に減少したことを意味しています。

#### ■甲南大学 西方教授のコメント

検証結果より、帯電微粒子水を含んだスチームを継続して使用することで、肌のバリア機能が向上し、乾燥肌の改善が期待されます。

#### ■西方敬人先生の経歴

1) 西方敬人(にししかた たかひと): 甲南大学フロンティアサイエンス学部 教授

##### 2) 略歴

1984 年 京都大学理学部卒業、1989 年 京都大学大学院理学研究科動物学専攻(博士後期課程)終了、同年 日本学術振興会特別奨励研究員(PD)、1991 年 甲南大学理学部生物学科講師就任後、助教授、甲南大学理工学部教授を経て、2009 年 甲南大学フロンティアサイエンス学部生命化学科教授

3) 専門: 分子細胞発生学

4) 所属学会: 日本分子生物学会、日本 RNA 学会、国際発生生物学会、日本動物学会、日本発生生物学会