



## 再生医療とナノテクノロジーを融合した技術開発と実用化

Development and Practical Use of Integrating Regenerative Medicine  
and Nanotechnology東郷 智美<sup>1</sup>, 田中 萌<sup>1</sup>, 越智 綾香<sup>1</sup>, 高田 真穂<sup>1</sup>,  
笹井 愛子<sup>1</sup>, 辻本 広行<sup>2</sup>, 飯塚 翠<sup>3</sup>, 山本 浩充<sup>4</sup><sup>1</sup> ホソカワミクロン株式会社 マテリアル事業本部 製薬・美容科学研究センター<sup>2</sup> 同 取締役, 執行役員, マテリアル事業本部長<sup>3</sup> 医療法人社団啓神会 M 再生クリニック 院長<sup>4</sup> 愛知学院大学 薬学部 教授Tomomi TOGO<sup>1</sup>, Moe TANAKA<sup>1</sup>, Ayaka OCHI<sup>1</sup>, Mao TAKATA<sup>1</sup>,  
Aiko SASAI<sup>1</sup>, Hiroyuki TSUJIMOTO<sup>2</sup>, Midori MESHITSUKA<sup>3</sup>, Hiromitsu YAMAMOTO<sup>4</sup><sup>1</sup>Pharmaceutical & Beauty Science Research Center, Material Business Division, Hosokawa Micron Corporation, JAPAN<sup>2</sup>Material Business Division Director, Director & Operating Officer, Hosokawa Micron Corporation, JAPAN<sup>3</sup>Director, M Regenerative Clinic, JAPAN<sup>4</sup>Professor, School of Pharmacy, Pharmaceutical Engineering, Aichi Gakuin University, JAPAN

## 抄 録

再生医療や幹細胞研究で利用され始めたヒト幹細胞培養液は、様々な細胞成長因子や生理活性物質を含み、多様かつ多角的な作用機序によって細胞の機能活性化や構成成分の産生促進、並びに細胞の炎症抑制や損傷再生・修復に作用していることが解明されている。そのため近年では画期的な化粧品成分としても注目され、利用されだしている。

本稿ではヒト幹細胞培養液の化粧品利用上での肌深部への浸透性等の機能向上を目的として、本培養液を封入したPLGA ナノ粒子を開発し、その効果を検証している。開発したナノ DDS 機能を有するPLGA ナノ粒子は、幹細胞培養液成分を表皮や真皮まで浸透させ作用部位において徐放することで、持続的なコラーゲン産生促進効果をもたらした。このことは、しわ改善等に効果の高いエイジングケア化粧品への応用が期待される。

## ABSTRACT

Human Stem Cell Culture Supernatant, a product of regenerative medicine and stem cell research, contains various cell growth factors and bioactive substances. It has diverse and multifaceted mechanisms of action, so that it is capable of activating cellular functions and promoting the production of constituent components. Consequently, it has attracted attention as a groundbreaking cosmetic ingredient and is being used accordingly.

In this paper, the functionality of a smart technology that fuses human stem cell culture fluid and PLGA nanospheres was verified. The results suggest excellent collagen-producing ability, especially in the epidermis and dermis, and indicate that the technology can be expected to be utilized in aging care cosmetics. It has been demonstrated that PLGA NS work as a highly useful delivery technology, which facilitates penetration of ingredients like HSCCS, despite their large molecular size, deep into the skin, and retains them at the site of action, ensuring a long-lasting effect.

## 1 はじめに

化粧品の使用により美と若さを追い求める消費者の要望に対し、次々と新しい視点や作用機序、効果を謳う化粧品が誕生している。また異業種から化粧品業界へ参入してくる企業も少なくなく、今後とも新しい化粧品技術が開発・展開されていくことが予想される。

化粧品は、薬機法において「身体を清潔にし、美化し、魅力を増し、容貌を変え、または肌もしくは毛髪を健やかに保つために身体に塗布、散布その他これに類する方法で使用するものが目的とされているもの」と定義されるが、消費者の期待はそれ以上のものであり、化粧品の機能や効能として明示できないものの、例えば、肌細胞の活性化や肌老化の防止、美や若さを維持・回復できるといった機能を有する化粧品が市場では望まれ購入されている。

そのような背景から、当社では化粧品有用成分を封入可能なナノサイズで DDS（ドラック・デリバリー・システム：浸透性、徐放性等）機能を有する PLGA（乳酸・グリコール酸共重合体）ナノ粒子（PLGA NS）を開発している。化粧品有効成分を封入した本ナノ粒子を化粧品に配合することで、有用成分を肌深部まで浸透させ高い効果を発揮しうる技術として、これまでに様々な機能性化粧品や医薬部外品へ応用してきた。

当社は 2021 年、脂肪細胞由来の幹細胞を使用した再生治療等を専門とする「医療法人社団啓神会 M 再生クリニック」とともに、化粧品原料として「ヒト脂肪組織由来のヒト幹細胞培養液（Human Stem Cell Culture Supernatant: HSCCS, M-CEL<sup>®</sup>）を応用開発した。HSCCS は同クリニックの併設研究ラボで調製され、同クリニックにおいて臨床応用で使用実績の高いヒト幹細胞培養上清液である。

M-CEL<sup>®</sup> は先端再生医療・研究技術が生みだした高い機能性と安全性を兼ね備えた化粧品原料である。これを PLGA NS へ封入し化粧品へ配合することで M-CEL<sup>®</sup> の肌内部への浸透性と効果持続性を向上でき化粧品としての機能性を高めることが可能となる<sup>[1]</sup>。本稿では M-CEL<sup>®</sup> を封入した PLGA NS について、新たに取得したエビデンスデータを紹介する。

## 2 再生医療と化粧品

### 2.1 再生医療の化粧品展開

再生医療とは、生体組織から採取・分離した細胞や組織を培養、加工し、治療に用いることで組織や臓器の機能回復を図る医療技術である。再生医療は、細胞治療とも言われ、機能低下もしくは欠落した組織や器官に対し、正常な機能を有する細胞や組織を用いて治療を行うため、根本的な治療になり得る人類にとって画期的な医療技術と言われている。再生医療の治療効果を期待する上で、生体から取り出した細胞が適切に培養・加工され、器官や組織における特性を発現・維持することが必須であることから、細胞機能に関する研究や培養技術の発展が、急速に進む再生医療技術の応用やビジネス拡大を支えている。日本における再生医療は、2012 年に京都大学の山中伸弥教授がノーベル賞を受賞されたことを機に 2014 年に再生医療新法が施行されて以来、大きな進展を見せている。2030 年の国内市場規模は創薬、培養機器、美容関連などを含め約 2 兆円まで拡大すると予測されている。中でもビジネス規模の拡大が著しい分野として注目を集めているのが、再生医療を応用して創出される新規化粧品であり、約 600 億円に上ると推測される。実際大手化粧品メーカーや新規参入企業においても再生医療を応用した化粧品技術に注力した開発が行われ、肌機能の向上やエイジングケアを謳った商品化が活発である。

### 2.2 ヒト幹細胞培養液の美容効果と化粧品応用

再生医療には、主に幹細胞（Stem cell）が使用されている。幹細胞とは自身と同じ機能を保持した細胞に分裂できる能力（自己複製能）と自身の組織や器官を作る様々な細胞に成長する能力（分化能）を合わせもつ細胞である。化粧品では、この幹細胞を抽出・培養し、その培養液から幹細胞を取り除いて滅菌処理した上澄み液である「ヒト幹細胞培養液（HSCCS）」が化粧品原料として使用される（図 1）。

HSCCS は、幹細胞の培養方法や培地、幹細胞を採取した臓器（脂肪や歯髄、臍帯など）に応じて機能成分の種類や濃度は異なるものの、数百種類にも及ぶ成長因子類（細胞増殖促進因子）やサイトカイン（生理活性物質）などを含有している。それらは多様かつ多角的な作用機序により細胞の機能活性化や

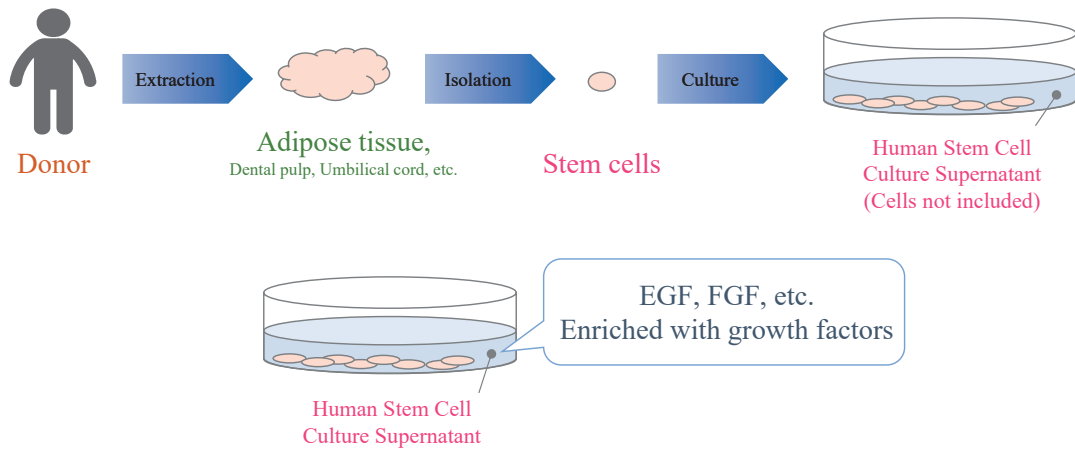


図1 化粧品原料として使用されるヒト幹細胞培養液

Fig. 1 Human stem cell culture supernatant used as a cosmetic ingredient.

構成成分の産生を促進させる。また、細胞の炎症抑制や損傷再生、修復も可能となることから、肌や毛髪の細胞を強力に活性化させ、肌状態やシワの改善、美白、育毛などの様々な効果が期待される。

化粧品として HSCCS の効果を発現させるためには、HSCCS が表皮や真皮などの肌の奥深くにある表皮角化細胞やメラニン細胞、真皮線維芽細胞に作用させることが必要となる。しかし HSCCS の構成成分である上皮細胞増殖因子 (EGF) や線維芽細胞増殖因子 (FGF) などの成長因子類の分子量は 5,000~50,000 もあり、単にこの大きさの分子サイズの成分を肌に塗布しても、肌最表面でバリア機能を担う角質層を十分に通過できず、その下の表皮や真皮まで必要成分を浸透させることは難しい。近年、HSCCS 等の機能性成分を単に配合した化粧品も数多く商品化されているが、実際に HSCCS が持つ機能や効果を発現できている商品は数少ないのではないかと我々は考えている。

そこで我々は M-CEL<sup>®</sup> を PLGA NS へ封入し、化粧品へ配合できるようにした。これにより HSCCS を肌内部へ浸透させることで作用効果を高め、優れた美容効果を有する化粧品開発が可能となった。

### 3 PLGA ナノテクノロジーとヒト幹細胞培養液

#### 3.1 PLGA NS

PLGA は乳酸とグリコール酸がエステル結合によりランダムに共重合した直鎖状の生体適合性ポリマーであるが、エステル結合部位は水の共存下にお

いて容易に加水分解し、水と炭酸ガスへと分解され体外に排出される安全な材料として、医療分野では前立腺・乳がん用長期徐放性の皮下埋込み型注射製剤 (リュープリン<sup>®</sup>, 1989 年上市, 武田製薬工業) のマイクロ粒子 (約 30 μm) の基剤として長年臨床で使用され、その DDS についての有用性や長期安全性は実証されている。

当社の PLGA NS は平均粒子径で約 140 nm とナノサイズの分布を有し、角質層の隙間や毛穴への高い浸透性を示し、液剤と混ぜたり、肌への粒子の塗布後、角質層や毛穴の水分により徐々に加水分解されながら、粒子に封入した成分は長時間にわたって持続的に放出されていく<sup>[2-5]</sup> (図2)。我々はこれまでも PLGA NS を利用した化粧品や医薬部外品を開発し、DDS 機能 (浸透ターゲットティング, 効果の持続性) に優れたスキンケア、ヘアケア技術を提案してきた。

ここ数年、当社は M 再生クリニックと協業し、PLGA NS のナノテク技術と M-CEL<sup>®</sup> の機能融合した粒子設計とそれを応用した製剤を開発し評価を進めている。

#### 3.2 M-CEL<sup>®</sup> 封入 PLGA NS の皮膚浸透性

HSCCS に含まれる分子サイズの大きな成長因子類の肌浸透性代替評価として、蛍光標識結合タンパク質 (蛍光標識-P, 分子量: 約 66,000) を封入した PLGA NS の角質テープストリッピング試験を実施した<sup>[1]</sup>。

蛍光標識-P 封入 PLGA NS 水分散液および同標識成分単体水溶液を同標識成分濃度下、被験者前腕に

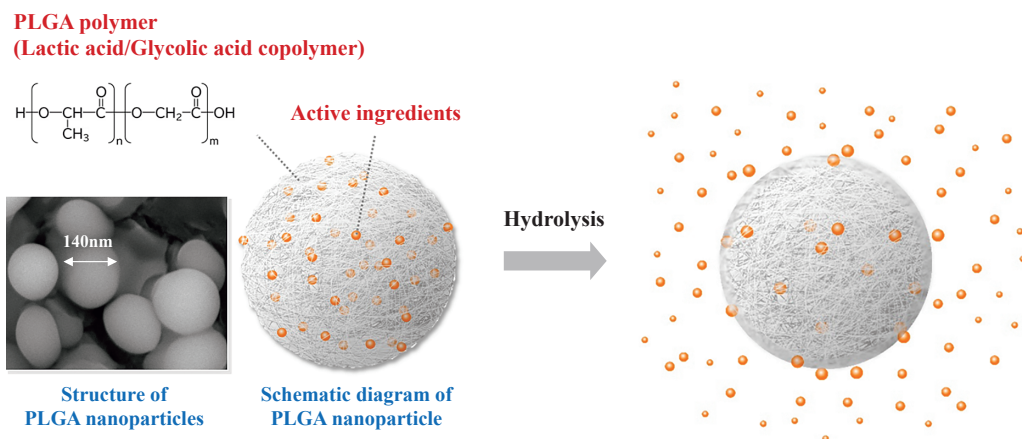


図2 PLGA NS の構造  
Fig. 2 Schematic diagram of PLGA NS.

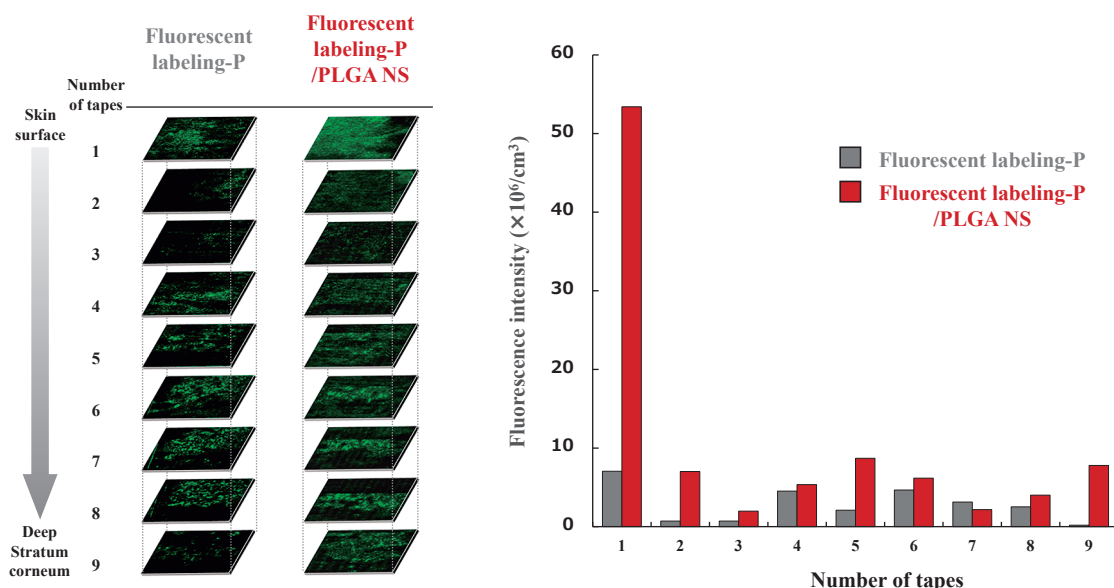


図3 PLGA NS の角質層浸透性評価  
Fig. 3 Permeability evaluation of PLGA NS into stratum corneum.

塗布, その30分後に塗布部位を拭き取り, テープストリッピング法で角質層を剥離(9層)した。1層は約1 $\mu\text{m}$ である。各テープに付着した角質層の蛍光を蛍光顕微鏡で可視化および定量し, 肌浸透性を評価した(図3)。その結果, 蛍光標識-P水溶液では角質層の蛍光がほとんど観察されなかったが, PLGA NSでは角質層全体に蛍光が分布していることが確認された。また蛍光強度で浸透量を比較すると, テープ枚数1枚目でPLGA NSが約7倍高い値を示し, 全体では4.6倍浸透量が高くなっていた。この検証データから, 分子量の大きな成長因子で

あってもPLGA NSに封入することによってナノ化できれば, 角質層深部へ浸透させ, 肌深部で効果を発揮しうることが示唆された。

### 3.3 M-CEL® 封入 PLGA NS の細胞内移行性

HSCCS成分等が効果をもたらすには, 肌の構成細胞に確実に作用することが必要である。ここではヒト表皮角化細胞(Normal Human Epidermal Keratinocytes: NHEK)を用いたPLGA NSの細胞内移行性を共焦点顕微鏡観察により評価した(図4)。PLGA NSを適用した細胞では, 経時的に細胞内に計測される蛍

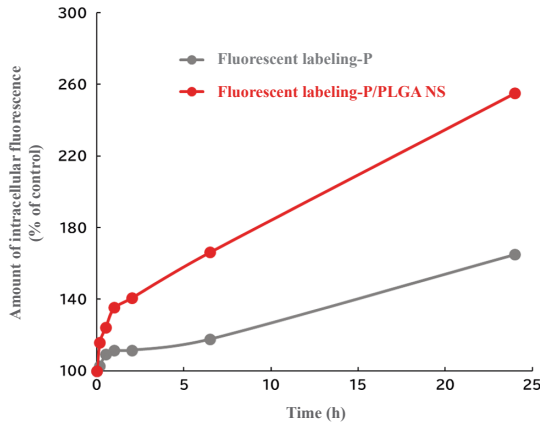


図4 PLGA NS の細胞内移行性

Fig. 4 Intracellular translocation of PLGA NS.

光が強くなるとともに細胞内移行速度も成分単体である蛍光標識-Pに比べ速く、24時間後においても約1.5倍高い値を示し<sup>[1]</sup>、PLGA NSの優れた細胞内移行性・送達性が確認された。

### 3.4 M-CEL<sup>®</sup> 封入 PLGA NS の美容効果

次にPLGA NSの美容効果の確認を目的として、ヒト幹細胞培養液単体あるいはHSCCS封入PLGA NSをヒト皮膚線維芽細胞(Normal Human Dermal Fibroblasts: NHDF)に添加し、培養後、細胞増殖能測定法(WST法)により細胞増殖能を評価した<sup>[1]</sup>。また肌構成成分のI型コラーゲン、ヒアルロン酸、エラスチンの産生量をELISA法(抗原抗体反応を利用したタンパク質定量法)で評価した。いずれの

結果においても、HSCCSは単体での投与と比べてPLGA NSに封入することで高い効果が発揮された。

線維芽細胞増殖が促進されると、I型コラーゲン、ヒアルロン酸、エラスチンの産生が活発化し、肌の弾力向上やシワ改善が期待できる。

さらにHSCCSの機能性は多様であり、肌細胞の活性化に起因する肌状態の改善効果も期待できるため、新たに取得した検証データもここで示したい。

図5に肌の構造を示す。肌状態を左右するのは角質層のバリア機能と保湿能であり、バリア機能の正常化と維持、向上によって肌は保湿されている。一方バリア機能が低下すると角質層を通過して水分が蒸散し、肌の乾燥が進行していく。このため、角質層内の水分量を補充してもバリア機能が低いと肌の水分は失われていく。バリア機能を維持するために重要なのは角質層細胞の増殖・分化(角化)であり、基底層から角質層に向かう細胞の角化が肌保護過程となる。また角化に伴い形成されるコーニファイドエンベロープ(CE)、細胞間脂質ラメラ構造、タイトジャンクション(TJ)によりバリアは強固になる(図6)。

CEは、角質層細胞膜の裏打ちタンパク質構造体として角質層細胞の内側から角質層細胞を補強する。このCEを足場として細胞間脂質ラメラ構造が構築される。CEの構成タンパク質として、有棘層で合成されるインボルクリン、顆粒層で合成されるロリクリン・フィラグリニンなどが良く知られている。細胞間脂質ラメラ構造はセラミドなどからなる脂質

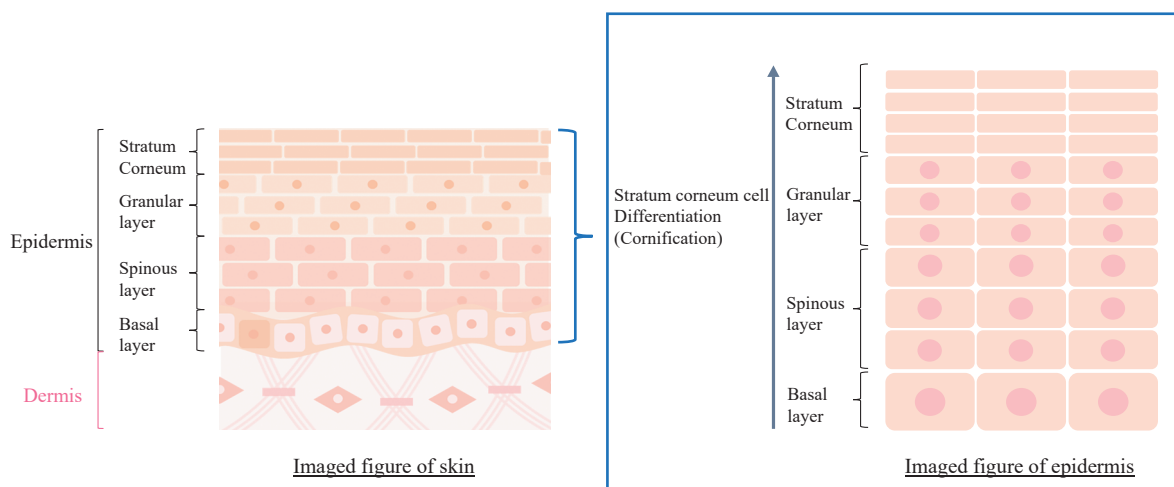


図5 肌の構造

Fig. 5 Skin imaging diagram.

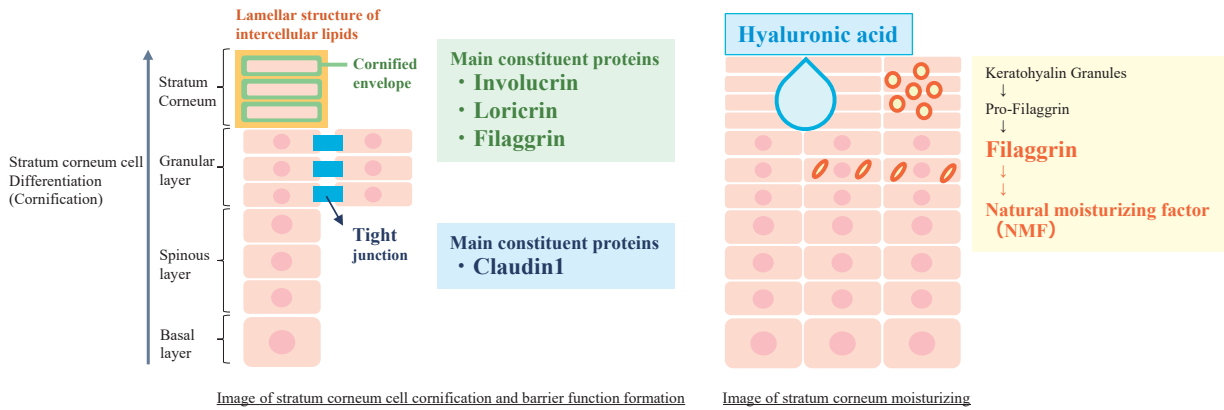


図6 角質層細胞の角化とバリア機能・保湿  
 Fig. 6 Stratum corneum cell cornification and barrier function/moisturization.

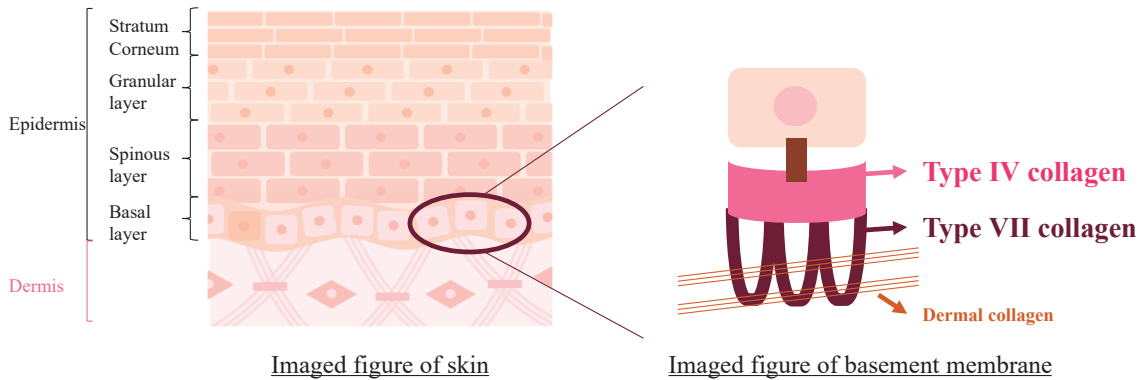


図7 基底膜を構成するタンパク質  
 Fig. 7 Basement membrane structural Proteins.

層と水分子層が交互に規則正しく何層も重なりあった層状構造をとり、角質層細胞間の隙間を満たすことで保持した水分の蒸散や天然保湿因子（NMF）の流出を防いでくれる。TJは、細胞同士の細胞間結合を担っており、顆粒層細胞においては強固な密着結合の形成により物質の侵入や流出を防ぎバリア機能強化に寄与する。クローデイン1は、TJを構成する主要なタンパク質の1つとして知られている。また角質層の保湿成分として、表皮の細胞間に存在し水分を抱え込むことで水分保持に寄与するヒアルロン酸や角質層の水分保持に働くNMFの構成成分である遊離アミノ酸のもととなるフィラグリンなどがある（図6）。

さらに表皮-真皮間の結合を強固にするとともに細胞間の働きを活発にすることが、肌状態の向上や肌にハリ・弾力をもたせる上で重要であると考えられている。表皮と真皮の間に存在する基底層（基底

膜）は、表皮と真皮との結合を支えることで表皮の新陳代謝を促進する。また表皮-真皮間の結合を物理的に強固にするだけでなく、栄養分や代謝物の通過・拡散させることで、細胞の増殖や分化、肌構成成分の産生を促進させる働きを持つ。他にも、基底膜を構成するタンパク質で、土台として表皮細胞の働きを支えるIV型コラーゲンや基底膜タンパク質として真皮との結合に寄与するVII型コラーゲンなども重要である（図7）。

これらのタンパク質は紫外線や加齢により質的・量的低下を起こすことが知られており、PLGA NSを使ったHSCCSの作用によって産生促進できれば、高い美容効果が生まれると考えられる。そこでM-CEL®封入PLGA NSにおけるヒト表皮角化細胞（NHEK）の増殖促進、バリア機能・保湿に関わる遺伝子発現、並びに基底膜タンパク質の産生促進作用を調べた。

今回の検証では、WST法を用いた細胞増殖作用、リアルタイム定量PCR法（RT-PCR法）を用いた遺伝子発現作用の観点から評価を実施した。図8と図9に結果を示す。図8において、M-CEL<sup>®</sup>による処理によってControlと比較して細胞増殖作用を示すことが確認できるが、M-CEL<sup>®</sup>封入PLGA NSではさらに高い増殖作用を示し、Controlと比較して約150%の細胞増加率となった。またバリア機能や保湿能に関わる因子の遺伝子発現について評価した図9では、細胞増殖作用と同様にM-CEL<sup>®</sup>単体よ

りもM-CEL<sup>®</sup>封入PLGA NSが総じて高く、特に基底膜タンパク質であるIV型コラーゲンとVII型コラーゲンの発現量の増加が顕著であった。

本検証の結果や、前述した過去の検証データ、ヒトモニター試験検証結果（シワ改善<sup>[1]</sup>）を踏まえると、M-CEL<sup>®</sup>封入PLGA NSの効果として、表皮や真皮における優れたコラーゲン産生能があると考えられる。これにより肌のハリや弾力を改善、向上させて肌老化を防止できるエイジングケア化粧品への活用が大いに期待されるのである。

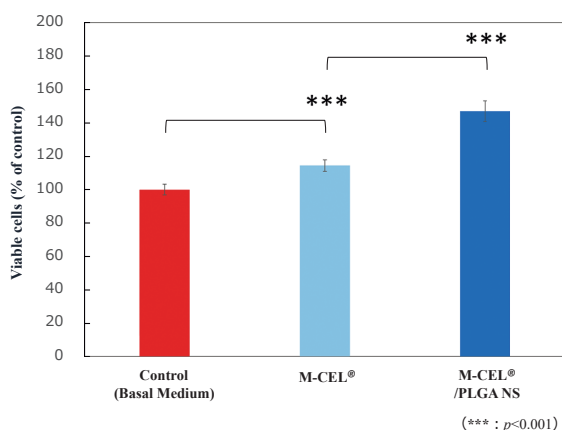


図8 PLGA NSによる表皮細胞増殖促進作用

Fig. 8 The promotes growth of epidermal cells by PLGA NS. Viable cells were measured after incubation for 24 hours.

#### 4 おわりに

今回、当社ホソカワミクロン株式会社製薬・美容科学研究センターとM再生クリニックは協業により、肌美容に高いポテンシャルを有するヒト幹細胞培養液の課題であった低い肌浸透性や細胞移行性を新技術「PLGA NS×M-CEL<sup>®</sup>」の開発で解決した。

本技術によってHSCCSの有用成分は肌深部へ浸透でき、主要作用部位で持続的に作用できるので、肌への優れた美容機能が発現されることを、表皮および真皮関連細胞の活性化や構成成分の産生促進を検証することで示した。現在これらのエビデンスデータに基づきM-CEL<sup>®</sup>を配合した機能性化粧品の提案を進めている。

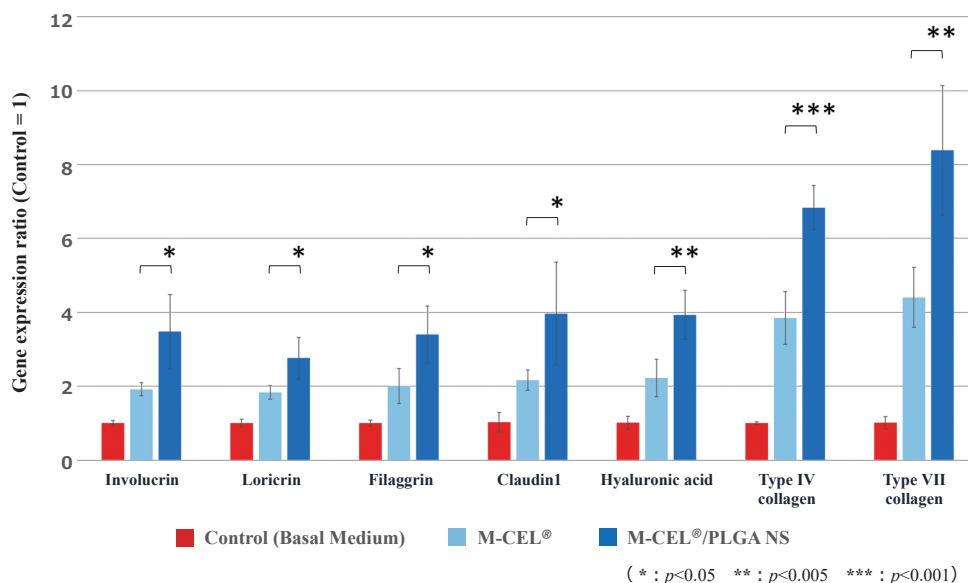


図9 PLGA NSによる表皮細胞の遺伝子発現促進作用

Fig. 9 The promotes gene expression of epidermal cells by PLGA NS. Gene expression were measured after incubation for 24 hours.

## References

- [1] Ochi A., Suzuki T., Sasai A., Tsujimoto H., Verification of anti-wrinkle effect by PLGA nanoparticles, The Micromeritics, 65 (2022) 80–85. 越智 綾香, 鈴木 貴弘, 笹井 愛子, 辻本 広行, “PLGA ナノ粒子によるシワ改善の有効性検証”, 粉砕, 65 (2022) 80–85.  
<https://doi.org/10.24611/micromeritics.2022016>
- [2] 辻本 広行, 原 香織, 横山 豊和, 山本 浩充, 竹内 洋文, 川島 嘉明, 赤木 訓香, 三羽 信比古, C.C. Huang, 球形析法で調製した乳酸・グリコール酸共重合体ナノスフェア (PLGA NS) の経皮浸透性評価, 粉体工学会誌, 41 (2004) 867–875. Tsujimoto H., Hara K., Yokoyama T., Yamamoto H., Takeuchi H., Kawashima Y., Akagi K., Miwa N., Huang C.C., Percutaneous absorption study of biodegradable PLGA nano-spheres via human skin biopsies, Journal of the Society of Powder Technology, Japan, 41 (2004) 867–875. <https://doi.org/10.4164/sptj.41.867>
- [3] 辻本 広行, 安武 愛子, 坂東 容平, 三羽 信比古, 川島 嘉明, 化粧品原料としての PLGA ナノ粒子の特徴, Cosme Tech Japan, 1 (2011) 77–84.
- [4] Suzuki T., Sasai A., Tsujimoto H., Yasunaga T., Ogawa N., Yamamoto H., New hair growth application of the PLGA NP processing accelerated production of type XVII collagen, The Micromeritics, 64 (2021) 62–68. 鈴木 貴弘, 笹井 愛子, 辻本 広行, 安永 峻也, 小川 法子, 山本 浩充, 17 型コラーゲン産生促進効果を有する PLGA ナノ粒子の新型育毛剤への応用, 粉砕, 64 (2021) 62–68.  
<https://doi.org/10.24611/micromeritics.2021014>
- [5] Tanaka M., Ochi A., Sasai A., Tsujimoto H., Development of new hair tonics containing PLGA nanoparticles, The Micromeritics, 66 (2023) 65–71. 田中 萌, 越智 綾香, 笹井 愛子, 辻本 広行, PLGA ナノ粒子を利用した育毛剤の開発, 粉砕, 66 (2023) 65–71.  
<https://doi.org/10.24611/micromeritics.2023014>

## 著者紹介

**東郷 智美** Tomomi TOGO

〔経歴〕 2017 年滋慶医療科学大学院大学医療安全管理学研究科博士前期課程修了。化粧品メーカーの研究開発職, バイオ技術の専門学校教員を経て, 2022 年ホソカワミクロン株式会社入社。2022 年から現職。

〔専門〕 美容皮膚科学, 培養細胞を用いた化粧品有効性評価・安全性評価, PLGA ナノ粒子技術を応用した機能性化粧品の研究・開発。

〔連絡先〕 ttogo@hmc.hosokawa.com

**田中 萌** Moe TANAKA

〔経歴〕 2019 年大阪薬科大学薬学部薬学科卒業。薬剤師。同年ホソカワミクロン株式会社入社。2019 年から現職。

〔専門〕 PLGA ナノ粒子技術を応用した機能性育毛剤・化粧品の研究開発。

〔連絡先〕 moetanaka@hmc.hosokawa.com

**越智 綾香** Ayaka OCHI

〔経歴〕 2020 年愛媛大学大学院農学研究科博士前期課程修了。同年ホソカワミクロン株式会社入社。2020 年から現職。

〔専門〕 PLGA ナノ粒子技術を応用した機能性化粧品の研究・開発。

〔連絡先〕 aochi@hmc.hosokawa.com

**高田 真穂** Mao TAKATA

〔経歴〕 2022 年大阪市立大学大学院工学研究科博士前期課程修了 (現: 大阪公立大学大学院工学研究科)。同年ホソカワミクロン株式会社入社。2022 年から現職。

〔専門〕 PLGA ナノ粒子技術を応用した機能性化粧品の研究・開発。

〔連絡先〕 mtakata@hmc.hosokawa.com

**笹井 愛子** Aiko SASAI

〔経歴〕 2009 年岩手大学大学院博士後期課程修了。博士 (工学)。同年ホソカワミクロン株式会社入社。2010 年より製薬・美容科学研究センターにて勤務。同副センター長。

〔専門〕 ナノマテリアル。PLGA ナノ粒子の医薬品・化粧品開発。

〔連絡先〕 ayasutake@hmc.hosokawa.com





### 辻本 広行 Hiroyuki TSUJIMOTO

〔経歴〕1988年中央大学大学院理工学研究科博士前期課程修了。博士（工学）。同年ホソカワミクロン株式会社入社。粉体工学研究所，粉体システム事業部等を経て，取締役，執行役員，マテリアル事業本部長。

〔専門〕粉体工学，化粧品，育毛剤開発等 PLGA ナノ粒子の実用化開発の国家プロジェクト等多数。

〔連絡先〕hytsujimoto@hmc.hosokawa.com



### 飯塚 翠 Midori MESHITSUKA

〔経歴〕北京大学医学部卒業。ハーバード大学医学部附属 Massachusetts General Hospital, Eye & Ear Infirmary, 東京大学附属病院を経て，中国・日本の医師免許取得。

2019年より幹細胞治療専門のM再生クリニックを設立。

アンチエイジングの症例数は30,000例以上。



### 山本 浩充 Hiromitsu YAMAMOTO

〔経歴〕1994年岐阜薬科大学大学院薬学研究科博士前期課程修了。博士（薬学）。1995年同大学助手。2006年愛知学院大学薬学部製剤学講座助教授を経て，2012年から現職。2014年より1年間，ゲーテ大学（ドイツ）博士研究員

〔専門〕粉体工学，製剤工学，ドラッグデリバリーシステム。

〔連絡先〕hiromitu@dpc.agu.ac.jp

#### Tech News

#### 【化粧品原料】

#### ヒト脂肪由来幹細胞培養液

### M-CEL® (エムセル®)

化粧品表示名称：ヒト脂肪由来幹細胞順化培養液

INCI: Human Adipose Derived Stem Cell Conditioned Media

“M-CEL®” is a cutting-edge and high-quality stem cell medium, jointly developed with Keishinkai M Regenerative Clinic. Cultured from carefully selected young Japanese female donors’ adipose stem cells, it offers exceptional cell activation benefits for wrinkle care, skin repair, barrier enhancement, and hair growth. Ideal for skin and hair aging care.

「M-CEL® (エムセル®)」は当社と医療法人社団啓神会 M 再生クリニックとの共同開発による高品質・高機能のオリジナル幹細胞培養液です。徹底したスクリーニングにより厳選した日本人の20代女性ドナーから提供いただいた脂肪幹細胞を培養し製造しています。「M-CEL」は有用な成分を豊富に含み、他社品に比べても高い細胞賦活効果を示します。期待される効果は次の通りです。

- ・しわ，たるみ，しみ，くすみのケア
- ・傷ついた肌の修復，バリア機能強化
- ・頭髮やまつ毛の育毛・発毛促進

「M-CEL」は肌と毛髪のためのエイジングケアに最適な原料です。

<連絡先> マテリアル事業本部長



図1 ラボ風景  
Fig. 1 Laboratory Scenery

