

報道関係者各位(研究情報)

2022年10月20日

# 角層細胞に刻まれた皮膚生理情報を 解読するAI技術の開発に成功

## 新カウンセリングサービス「AIパーソナル角層解析」にも応用

株式会社ファンケルは、皮膚表面にある角層細胞の「かたち」と「タンパク質」を認識・推定するAIモデルを新たに開発し、数理モデルと組み合わせることで解析することにより、1枚の角層画像から、皮膚のさまざまな生理状態を評価する新たなAI技術の開発に成功しましたのでお知らせします。

本成果は、2022年7月に行われた第25回画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2022 姫路)、および2022年9月に行われた第32回国際化粧品技術者連盟 学術大会(IFSCC2022 ロンドン)にて発表しました。

また、同技術の一部は、従来当社が提供していた「角層バイオマーカー解析」を進化させ、無償サービスとして生まれ変わった日本初(※)のカウンセリングサービス「AIパーソナル角層解析」に応用しています。同サービスは、9月16日(金)から全直営店舗で開始しています。

(※)角層細胞をAIで解析するカウンセリングサービス(2022年9月時点)。当社調べ

### <研究背景と概要>

角層細胞は、皮膚の内部で誕生した細胞が、約1カ月かけて皮膚の表層に移動しながら代謝した細胞です(図1)。そのため、角層細胞の「かたち」や「タンパク質」は、細胞が元々持っている遺伝的要素と、代謝過程における影響を反映した後天的要素を有します。この角層細胞の特徴と皮膚機能の関係は、多くの研究が行われており、当社でも、角層中のタンパク質に注目した研究から、皮膚機能に関係が深いと考えられる数種類のタンパク質(角層バイオマーカー)を発見しています<sup>※1</sup>。

さらに、角層には多くの皮膚に関わる重要な情報がまだまだ隠されていると考え、角層細胞の「かたち」を詳細に解析するとともに、「角層バイオマーカー」の量を推定するAIモデルを研究し、開発に成功しました。このAIモデルにより、視覚では気付くことが困難な角層中の詳細かつ膨大な情報を分析し、さらに数理モデルと組み合わせることで解析することによって、さまざまな皮膚生理情報を1枚の角層写真から知ることが可能となりました。

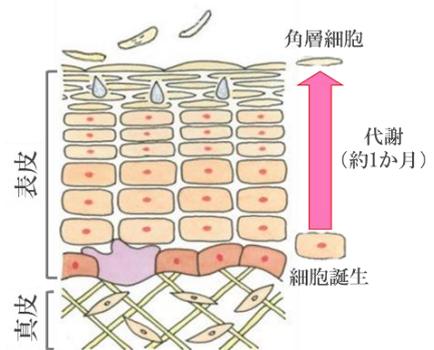


図1 角層細胞ができるまでの皮膚内部図  
角層細胞は皮膚表皮の深部において、細胞分裂によって誕生し、約1カ月かけて皮膚表面に移動する。

## <研究内容の詳細>

### ■角層細胞の画像を解析する2つのAIモデルを構築に成功

テープストリッピング法<sup>※2</sup>で採取した約1,000人の女性の角層細胞の画像をデジタルマイクروسコープ<sup>※3</sup>で撮影し、東芝デジタルソリューションズ株式会社の東芝アナリティクスAI「SATLYS(サトリス)<sup>※4</sup>」を用いて機械学習することで、2つのAIモデルを開発しました。

#### ① 角層細胞の「かたち」の特徴約70種類を数値化するAIモデル

角層細胞の画像に含まれる一つひとつの角層細胞の領域を機械学習させることで、細胞の「かたち」を自動で認識し、細胞の大きさ、丸み、明るさや内部にあるシワなど、「かたち」の特徴値を約70種類の分析が可能なAIモデルを開発しました(図2)。

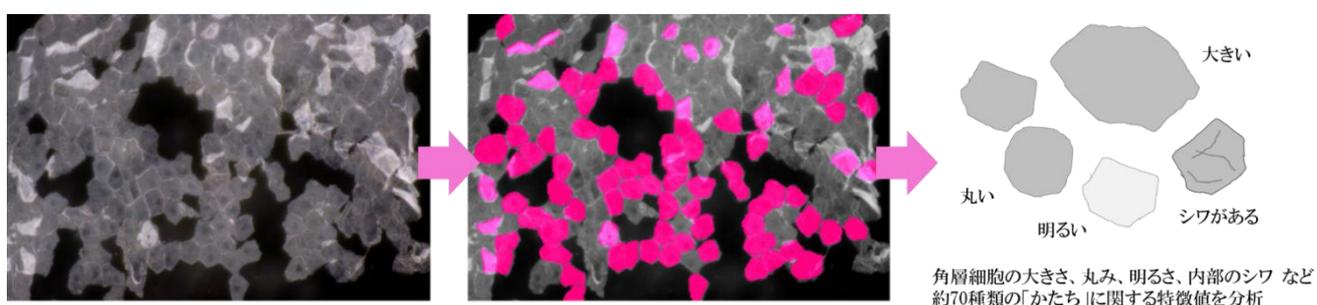


図2 AIモデルによる角層細胞の自動認識と「かたち」の数値化

テープで剥がした角層細胞の画像(左)を本研究のAIモデルに入力すると、自動で角層細胞の個々の領域を認識することができる(中央の画像のピンクの部分)。認識した個々の角層細胞について、「かたち」の特徴を数値として出力する(右)。

#### ② 角層細胞に含まれる「バイオマーカー量」を推定するAIモデル

角層細胞の画像と生化学的な方法で測定した角層バイオマーカーの量を組み合わせて学習させることで、角層細胞の画像から9種類の角層バイオマーカー量を推定するAIモデルを開発しました。

### ■AIモデルが出力した特徴値やバイオマーカー量により、皮膚の生理指標値<sup>※5</sup>を推定が可能になることを発見

それぞれのAIモデルで分析した、約70種類の「かたち」の特徴値と9つの「角層バイオマーカー」の量を元に、皮膚の生理的状態との関係を数理解析しました。その結果、肌の水分量、バリア機能、弾力、シワや炎症など、さまざまな生理指標値の推定が可能であることを発見しました(次ページ図3)。この結果は、1枚の角層画像から皮膚のさまざまな生理状態を知ることを示唆しています。

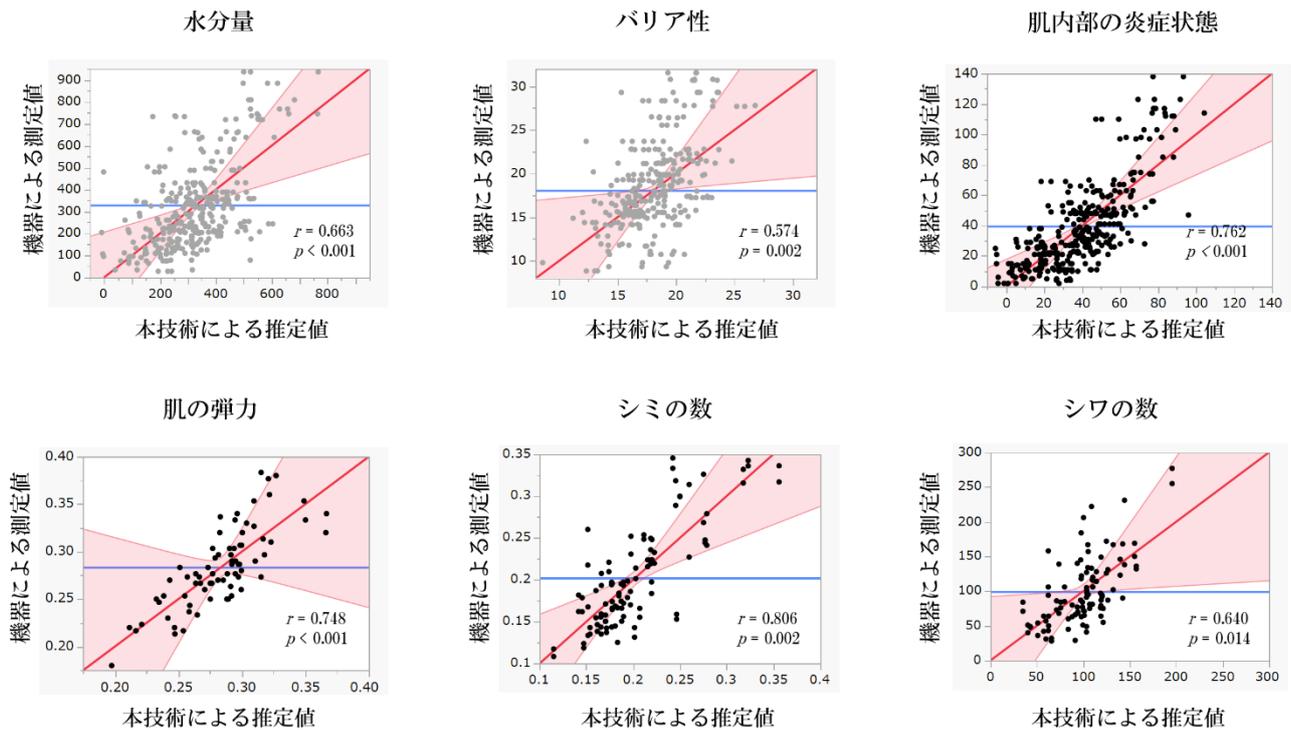


図3 AIモデルと数理モデルによるさまざまな皮膚生理状態の推定

肌の水分量、バリア性、炎症状態、弾力、シミの数、シワの数など専用の測定機器による測定値と本研究のAIモデルと数理モデルによる推定値との相関グラフ。測定値と推定値が相関関係にあり、皮膚生理状態を推定できることを示している。

## <今後の発展>

AI技術を用いた角層や皮膚の解析は、今後もさらに多くの発展の可能性が考えられます。当社では、本研究で構築したAIモデルおよび数理モデルを発展・向上させるとともに、同技術を皮膚科学研究に応用することにより、「美と健康」の追求に向けてさらなる進化へとつなげてまいります。

### 【用語説明】

- ※1 Exp Dermatol (2014), Arch Dermatol Res (2015), Int J Cosmet Sci (2016), Int J Cosmet Sci (2018)などの論文、その他学会などで報告。
- ※2 テープストリッピング法  
皮膚表面の角層細胞を粘着性のテープで剥がし、採取する方法。
- ※3 デジタルマイクロスコープ  
デジタルカメラを搭載した顕微鏡。角層細胞を拡大観察し、画像の取得ができる。
- ※4 SATLYS(サトリス)  
東芝デジタルソリューションズ株式会社の日本またはその他の国における登録商標または商標。
- ※5 生理指標値  
生体の状態、機能や生理的変化などを知るための指標を定量した値のこと。

**本件に関する報道関係者の皆様からのお問合せ先**  
 株式会社ファンケル 広報部 陣内真紀  
 TEL:045-226-1230 FAX:045-226-1202 / <https://www.fancl.jp/>