

2016年(平成28年)12月20日

皮膚細胞の生まれ変わりを観察できるモデル技術を開発

株式会社ファンケルは、皮膚の表皮細胞が生まれ変わる過程(以下:ターンオーバーと記載)を観察できる新たな「生体皮膚モデル」*を開発しました。この技術を使うことで、これまで困難だった表皮細胞のターンオーバーをしている状態で観察することができ、次世代の新しい化粧品開発に活かすことが可能になります。

*生体皮膚モデル:ヒト皮膚細胞を三次元的に培養し、生体皮膚の構造をもつモデル

<研究の背景と目的>

これまで皮膚についての研究は、生体皮膚組織や表皮細胞、三次元皮膚モデルなどを用いて行われてきましたが、表皮細胞のターンオーバーをしている状態で分子レベルまで観察することは困難でした。このため当社でも皮膚にストレスをかけると表皮細胞のターンオーバーが異常になることまでは解明していましたが、その詳細の研究が課題となっていました。そこでそれらを解決すべく、表皮細胞のターンオーバーをしている状態で経過観察できる新たな生体皮膚モデルの技術開発に取り組みました。

<研究の方法と結果>

一般的に細胞の基底細胞*1から角層までの積み重ね構造を観察する場合には、基底層*2から強いレーザー照射が必要となるため、細胞へのダメージが生じます。そこで本研究では、皮膚の基底膜*3に相当する細胞支持膜上で細胞を培養して生まれた細胞の側面からレーザー照射を行えるよう独自の三次元培養容器を開発しました(図1)。

その結果、レーザー照射による細胞へのダメージが軽減され、長時間の観察が可能になりました。同容器で表皮モデルの形成過程の観察を行ったところ、基底層における細胞分裂、角層に変化する

際の細胞核の消失や角層剥離など、表皮細胞の基底層から角層までの形成の過程を経時的に観察することができました(図2)。

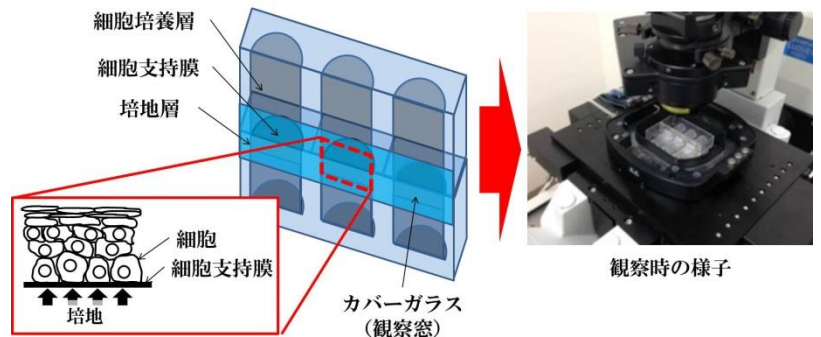


図1 新規に開発した培養容器と観察の様子

細胞支持膜上で細胞を培養すると、下層の培地を吸い上げ積層構造を形成する。観察は、側面のカバーガラスから行う

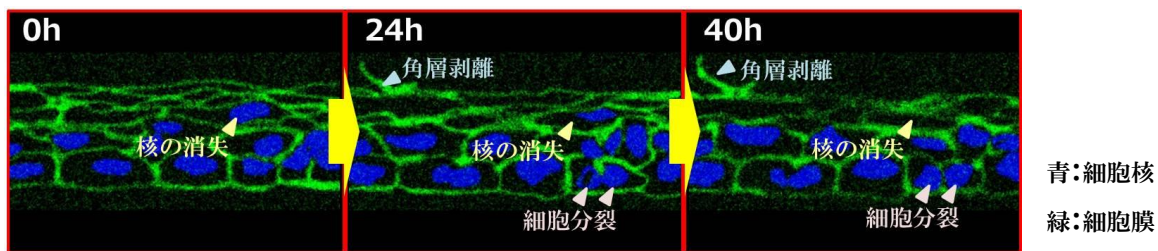


図2 皮膚表皮における表皮細胞のターンオーバーの様子(一部抜粋)

⇒これにより基底層での分裂、細胞核の消失、角層剥離などが観察された

細胞の生まれ変わる様子は右記の動画でも視聴可能(URL: <https://youtu.be/DO5SnHOBem8>)

さらに本研究成果を用いて、シミやシワなど老化に深く関わるとされる活性酸素の発生測定にも成功しました。活性酸素は、通常生きた細胞でしか可視化することができないため、これまでの活性酸素発生の研究は、単層で培養した表皮細胞で行ってまいりました(図3)。本技術を用いて基底細胞から角層までの積み重ね構造を有し、より生体に近い状態と考えられる表皮モデルにおいて活性酸素の発生を観察したところ、基底層で活性酸素が強く発生している様子が観察され、さらに防腐剤によってその発生が増強されることが分かりました(図4)。

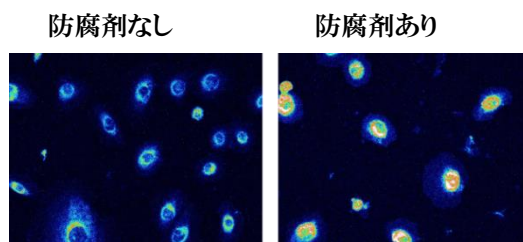


図3 単層の細胞で活性酸素が発生する様子
⇒オレンジ色が活性酸素発生部分

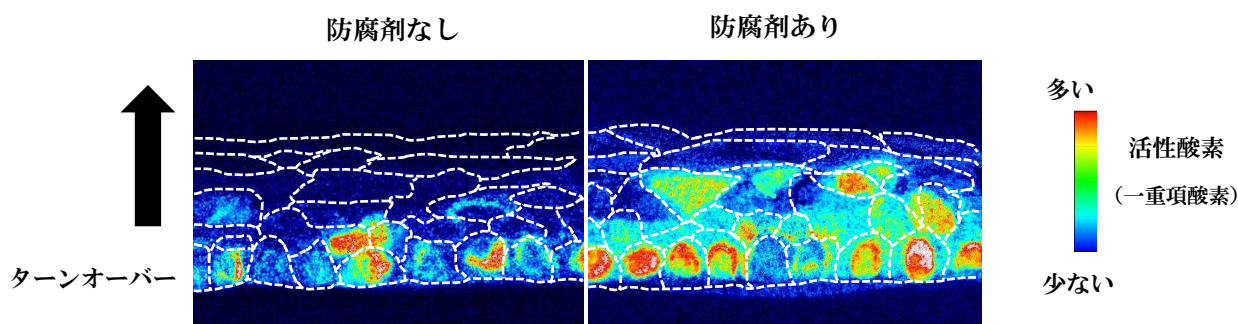


図4 生体皮膚モデルで活性酸素が発生する様子

⇒皮膚表面では活性酸素が発生していないが、表皮深部では防腐剤により活性酸素の発生が増えている。

- ※1) 基底細胞: 基底層に存在し、細胞分裂により表皮細胞を生み出す。
- ※2) 基底層: 表皮の最下層にある細胞層で表皮細胞を生み出す基底細胞が存在する。
- ※3) 基底膜: 表皮と真皮の間に存在し、表皮と真皮を結合させる。

<本研究結果の応用展開>

今後は皮膚の老化やストレスによる変化、細胞の相互作用などの状態を観察し、人工多能性幹細胞(iPS細胞)などによる種々の生体皮膚モデル構築技術と組み合わせ、皮膚の老化メカニズムやバリア機能形成メカニズムなど皮膚生理学のさらなる解明を目指し、次世代の化粧品開発へ応用していきます。

なお、本研究については、2016年9月に開催された第25回日本バイオイメーjing学会学術集会(於:愛知県名古屋市)で発表しました。

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 社長室 広報グループ

TEL:045-226-1230 FAX:045-226-1202