

紫外線曝露による皮膚老化モデルの構築

岩元彬 山内良子*

平成 30 年度

背景および目的

近年の化粧品市場では、紫外線などの外的要因や加齢などの内的要因で起こる皮膚ダメージやトラブルの改善・解消効果を訴求した高機能化粧品が市場を急成長させている。このような化粧品の開発では、動物実験を行わない実験代替法の取り組みが世界中で強く求められているが、代替試験法の使用は安全性の評価に留まり、機能評価への応用には至っていない。このような背景から、高機能化粧品の開発にはヒト皮膚の反応を忠実に再現した生体外評価系の構築が望まれている。

そこで本研究では、皮膚老化の最大環境要因である紫外線をヒト皮膚細胞や3次元培養皮膚モデルに照射することにより炎症反応を誘導し、老化反応を定量的に評価可能な試験系の構築を試みた。

研究内容

(1) ヒト皮膚細胞シートを用いた皮膚老化モデルの構築

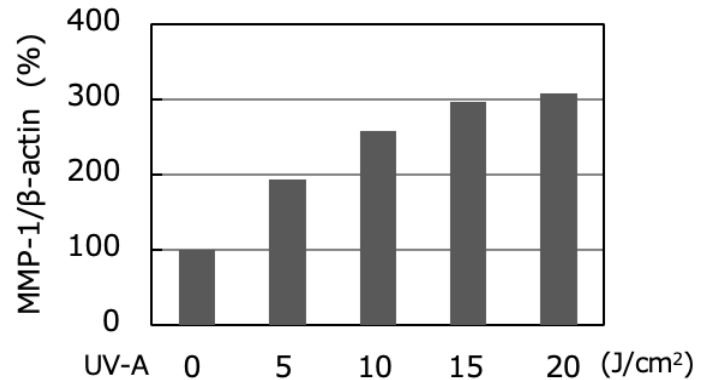
ヒト表皮角化細胞株 HaCaT と正常皮膚線維芽細胞 (NHDF) を培養ディッシュにコンフレントになるように播種し、培養した。これに UV-A (ランプ:Toshiba SH1002MA, フィルター: Asahi spectra SH0385+HU0325) を照射し、48 時間培養した。その後、細胞を回収し、コラーゲン分解酵素であるマトリックスメタロプロテアーゼ-1 (MMP-1) の遺伝子発現量をリアルタイム RT-PCR 法 (RT-qPCR) により評価した。

(2) 3次元培養皮膚モデルを用いた皮膚老化モデルの構築

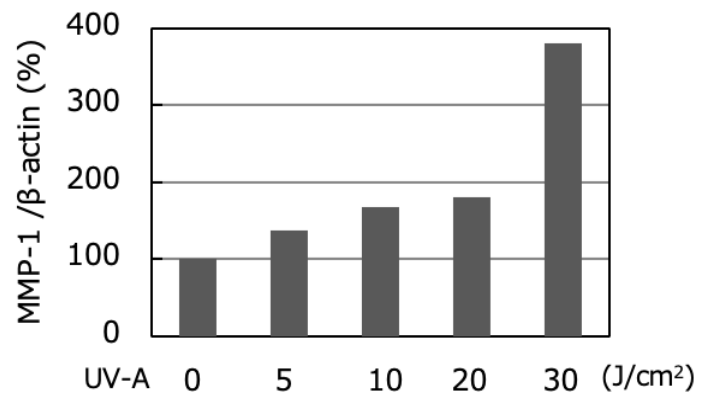
3次元皮膚培養モデル LabCyte EPI-MODEL24 を18時間前培養した後に、UV-Aを照射した。48時間培養後、細胞を回収し、MMP-1の発現量をRT-qPCRにより評価した。

研究成果

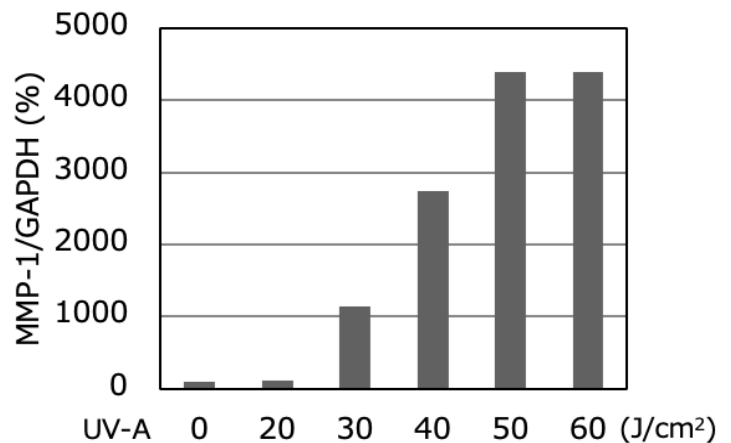
1. ヒト皮膚細胞の単層細胞シートの老化反応を誘導できる紫外線曝露条件を特定した (図 1 (a), (b))。
2. 3次元皮膚培養モデルの老化反応を誘導できる紫外線曝露条件を特定した (図 1 (c))。
3. 特定した試験条件を用いることで、県内農林水産物等の紫外線曝露による皮膚炎への機能を評価可能になることが示唆された。



(a) HaCaT の MMP-1 遺伝子発現量



(b) NHDF の MMP-1 遺伝子発現量



(c) LabCyte EPI-MODEL24 の MMP-1 遺伝子発現量

図1 MMP-1 遺伝子発現への UV-A の影響

測定値は2連の実験の平均値を示す。