

# 皮膚細胞の外的ストレス評価モデルの構築（第1報）

岩元彬 柘植圭介

令和4年度

## 背景および目的

近年の化粧品市場では、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、動物実験を行わずに培養細胞等を用いた代替法による試験が世界中で強く求められているが、機能評価への応用に至ったケースは少ない。そのため、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外的ストレス評価モデルの構築が必要不可欠である。

本研究では、ヒト皮膚が紫外線を浴びた状態に着目し、化粧品またはその素材が持つ美容効果を客観的に評価することが可能なモデル系の構築を目指した。今回は紫外線の中でも、表皮及び真皮に作用し、皮膚老化を惹起するUVAに焦点を当て、ヒト真皮由来線維芽細胞と3次元培養表皮の炎症反応を誘導する条件を検討した。

## 研究内容

### (1) 紫外線のヒト真皮線維芽細胞への影響

ヒト真皮線維芽細胞 (NHDF) をコンフレントとなるように培養した 24well プレートに UVA を 10-30 J/cm<sup>2</sup> の照射強度で照射し、48 時間培養した。その後、培養液中の炎症性サイトカイン量 (GM-CSF, IL-6, IL-8) を測定した。

### (2) 紫外線の3次元培養表皮へ影響

3次元培養表皮 (LabCyte EPI-MODEL24) に紫外線 UVA を 20-40 J/cm<sup>2</sup> を照射し、48 時間培養した。その後、培養液中の炎症性サイトカイン量 (IL-1 $\alpha$ , IL-8) を測定した。

## 研究成果

地上に届く紫外線は、波長の長さで UVA (320-400 nm), UVB (280-320 nm) に分けられ、UVA がその大部分 (95%) を占めている。そこで、UVA をヒト真皮線維芽細胞 (NHDF) に照射し、炎症などの原因因子として知られるサイトカイン産生量の変化を調べたところ、GM-CSF や IL-6, IL-8 の産生が増強された (図 1)。また、3次元培養表皮を用いた評価では、UVA 照射により IL-1 $\alpha$  と IL-8 産生が有意に増強した (図 2)。

皮膚や細胞の機能を評価するために、多くの施設で紫外線照射装置が導入されているが、それぞ

れの機器で紫外線を構成する波長が異なるため、各施設で誘導できる反応は異なる。

今回得られた知見は、当センターで惹起できる皮膚細胞の反応を明らかにするものであり、UVA 暴露時の皮膚状態をモデル化するために役立つものであった。今後、本研究で得られた知見をもとに県内農林水産資源の炎症反応への影響を評価することにより、美容製品の開発に繋がることが期待される。

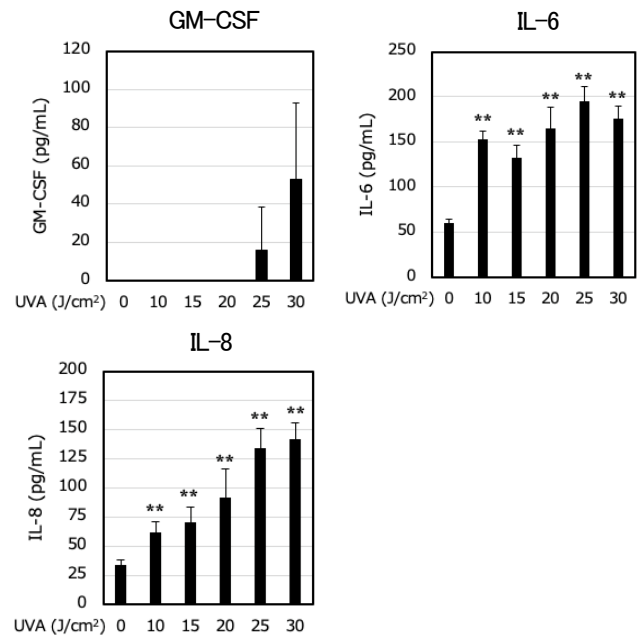


図 1 UVA 照射のヒト真皮線維芽細胞への影響

測定値は3連の平均値であり、エラーバーは標準偏差を示す。

\*p<0.05, \*\*p<0.01 vs UVA 0 J/cm<sup>2</sup> を示す。

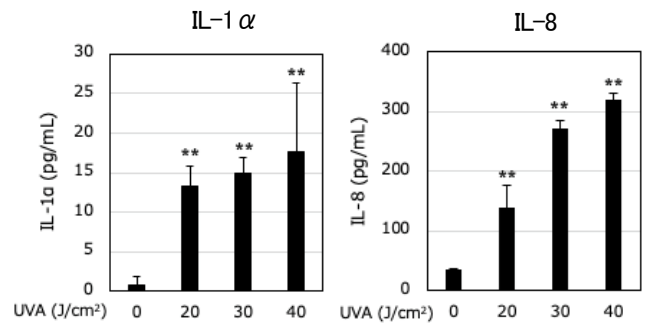


図 2 UVA 照射の3次元培養表皮への影響

測定値は3連の平均値であり、エラーバーは標準偏差を示す。

\*p<0.05, \*\*p<0.01 vs UVA 0 J/cm<sup>2</sup> を示す。