

紫外線暴露による表皮ダメージを再現した 皮膚光老化評価システムの構築

○ 岩元 彬, 柘植 圭介
佐賀県工業技術センター食品工業部

* Corresponding author: iwamoto@saga-itc.jp



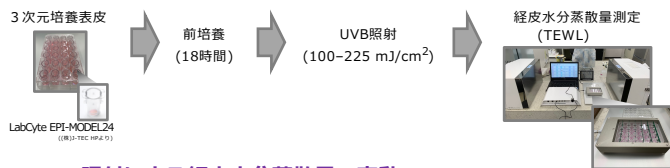
1. 目的

ヒトの皮膚光老化の最大外的要因は紫外線であり、皮膚細胞への紫外線暴露により誘導される炎症やシミ、シワの形成を予防・緩和する成分、紫外線暴露自体を防ぐことが目的の塗布剤等が研究されている。しかし、その一方で代表的な皮膚塗布剤である化粧品の開発過程においては、EUをはじめ全世界的に動物実験の禁止が求められており、その開発には生体の反応を忠実に再現した動物実験代替法の使用が必要不可欠である。

そこで、当センターではヒト3次元培養表皮に適切な条件下でUVBを照射し、経皮水分蒸散量 (TEWL) を測定することにより、定量的にUVB暴露による表皮ダメージを評価することが可能な試験システムの構築を行った。

2. 紫外線照射による皮膚バリア機能の低下誘導

2.1 試験方法



2.2 UVB照射による経皮水分蒸散量の変動

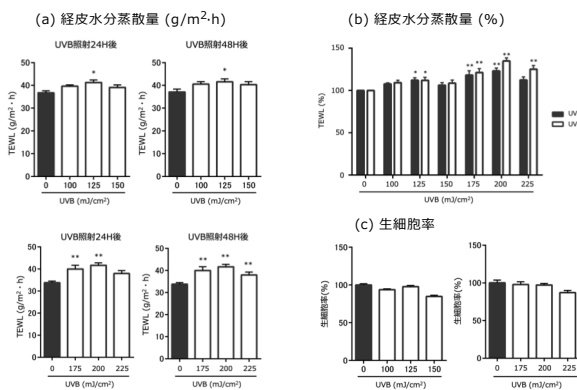


Fig.1 UVB照射後の経皮水分蒸散量の変動
(a) 3次元培養表皮の経皮水分蒸散量 (g/m²·h). (b) 経皮水分蒸散量 (%). 測定値は5連の平均であり、エラーバーは標準誤差を示す。*p<0.05, **p<0.01 vs 0 mJ/cm²を示す (Dunnett's test). (c) 生細胞率. 測定値は3連の平均であり、エラーバーは標準誤差を示す。

UVB 照度依存的に TEWL が上昇することを確認
定量的な表皮ダメージ評価条件を特定

3. Ascorbyl glucosideによる皮膚ダメージの抑制

3.1 試験方法



3.2 AA2GによるTEWLの上昇抑制

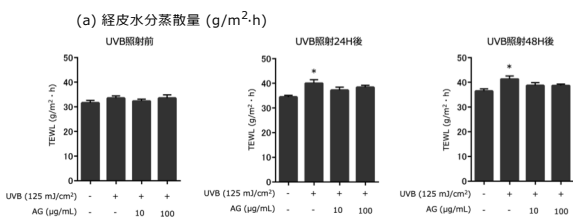


Fig.2 AGの経皮水分蒸散量への影響

(a) 3次元培養表皮の経皮水分蒸散量 (g/m²·h). 測定値は5連の平均であり、エラーバーは標準誤差を示す。*p<0.05 vs 0 mJ/cm²を示す (Dunnett's test). (b) 生細胞率. 測定値は3連の平均であり、エラーバーは標準誤差を示す。

ヒト皮膚と同様に
Ascorbyl glucosideの添加により TEWL の上昇を抑制

3.3 セラミド合成関連酵素のmRNA発現

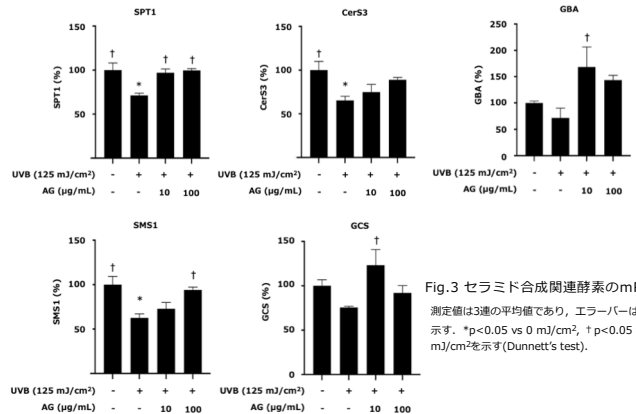


Fig.3 セラミド合成関連酵素のmRNA発現量
測定値は3連の平均であり、エラーバーは標準誤差を示す。*p<0.05 vs 0 mJ/cm², †p<0.05 vs 125 mJ/cm²を示す (Dunnett's test).

3.4 タイトジャンクション形成関連因子のmRNA発現

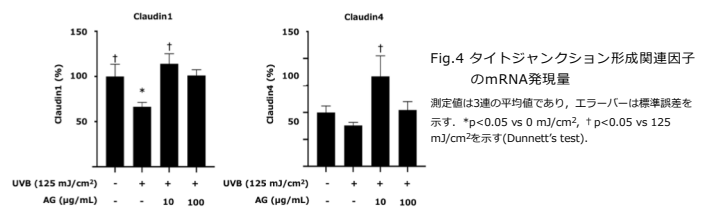


Fig.4 タイトジャンクション形成関連因子のmRNA発現量
測定値は3連の平均であり、エラーバーは標準誤差を示す。*p<0.05 vs 0 mJ/cm², †p<0.05 vs 125 mJ/cm²を示す (Dunnett's test).

AGの添加は UVB 照射による
セラミド合成関連酵素及びタイトジャンクション形成関連因子の発現低下を抑制

3.5 セラミド合成関連酵素とTEWLの相関性解析

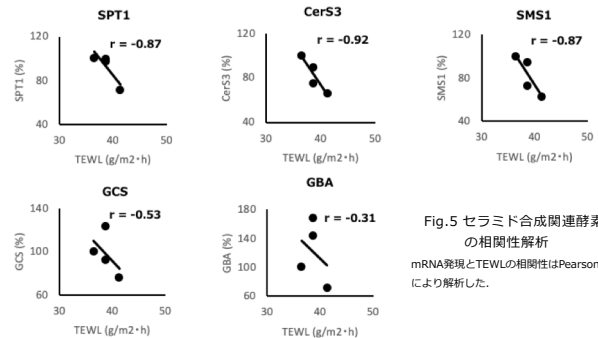


Fig.5 セラミド合成関連酵素とTEWLの相関性解析
mRNA発現とTEWLの相関性はPearson's-square testにより解析した。

3.6 タイトジャンクション形成関連因子とTEWLの相関性解析

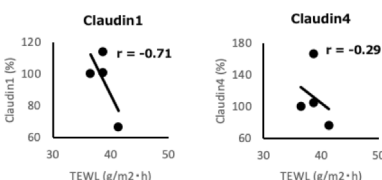


Fig.6 タイトジャンクション形成関連因子とTEWLの相関性解析
mRNA発現とTEWLの相関性はPearson's-square testにより解析した。

TEWL と SPT1, CerS3, SMS1, Claudin1 の mRNA発現量は相関性が高いことを確認

4. まとめ

本研究では、3次元培養表皮を用いて表皮のダメージを“症状”として定量的に評価することが可能な試験系の構築を行った。その結果、125 mJ/cm²以上のUVB照射によりTEWLが上昇することを見出した。また、これにAGを添加することにより、TEWLの上昇が抑制されることを確認した。このTEWLの変動とセラミド合成関連酵素やタイトジャンクション形成関連因子の変動には、高い相関性が認められた。これらの知見から、本試験系はこれら生体因子の変動をTEWLに反映していることが示唆された。