

2016年5月

ヒト皮膚 3次元モデルにおける紫外線ダメージに対する アロエステロール®による低減効果を確認

～第70回 日本栄養・食糧学会大会(2016年5月13～15日)発表内容のご報告～

森永乳業は、ヒト皮膚 3次元モデルにおいて、紫外線照射による皮膚細胞のダメージがアロエステロール®の添加により予防されることを確認いたしました。これらの研究結果を、第70回日本栄養・食糧学会大会(2016年5月13日～15日、兵庫)にて発表いたします。なお、この演題は、日本栄養・食糧学会のトピックス演題に選出されました。

研究の背景と目的

当社では、これまでにアロエベラゲルからアロエステロール®を見出し、経口摂取による皮膚への効果について検討してまいりました。その結果、臨床試験において、アロエステロール®摂取により、皮膚水分量や粘弾性の増加、シワ深度を改善する効果を確認しております。加齢や紫外線は、皮膚の老化を引き起こすことが知られていますが、アロエステロール®は、紫外線によって引き起こされるタンパク質分解酵素(マトリックスメタロプロテアーゼ;MMP)の過剰な増加を防ぐことがわかっています。

今回、紫外線による皮膚細胞ダメージに対するアロエステロール®の作用を調べるため、ヒト皮膚由来 3次元モデルを用いた検討を行いました。

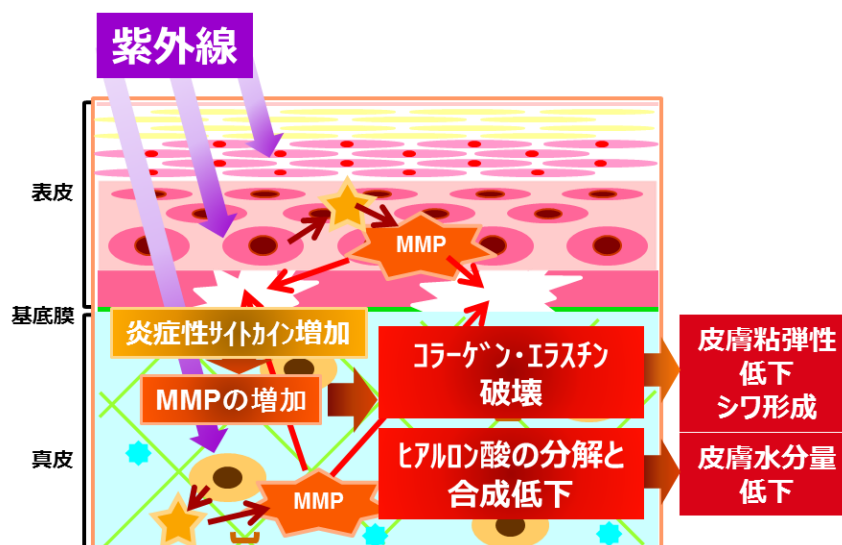


図1) 紫外線による皮膚の構造変化と老化症状

研究紹介

【ヒト皮膚 3 次元モデルの紫外線照射に対するアロエステロール®添加による作用の検討】

ヒト皮膚から採取した線維芽細胞と角化細胞から成る、ヒト皮膚 3 次元モデル (EFT-400; MatTek 社製) に、紫外線 (UVA) 15 J/cm² を、表皮側から 1 日 1 回 4 日間照射しました。アロエステロールは 400ng/mL の濃度で、照射開始の 3 日前から、真皮側の培養液中に添加しました。紫外線の照射後にダメージを受けた細胞を識別する TUNEL 染色¹を行ったところ、紫外線を照射した 3 次元モデルでは、ダメージを受けた細胞が多数出現しましたが、アロエステロールを添加することでその数が低減している様子が観察されました (図 2)。

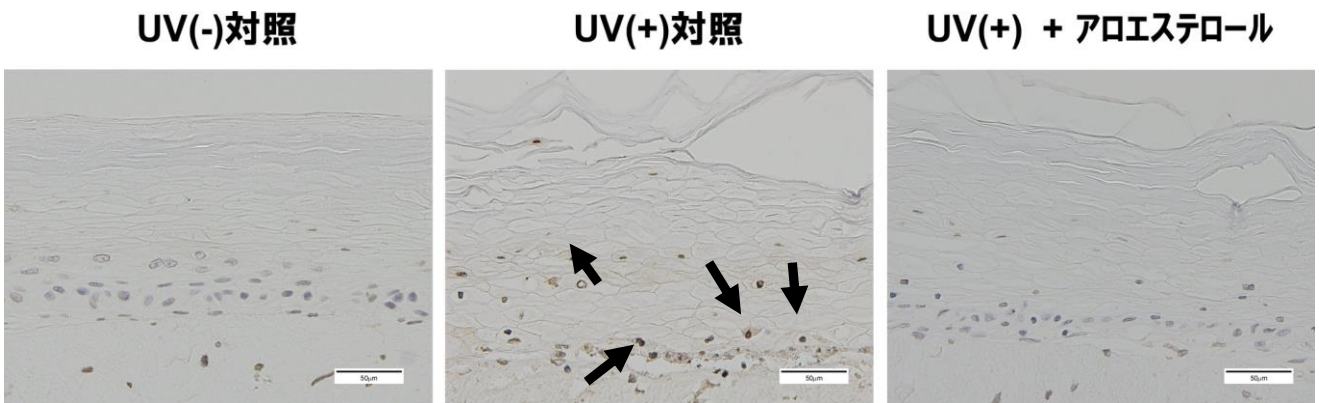


図 2) 紫外線による細胞へのダメージがアロエステロールにより予防された茶色く染まっているのがダメージを受けた細胞

そこで、アロエステロールが紫外線ダメージを防いでいるメカニズムを明らかにする目的で、培養液を回収して、炎症性サイトカインの一種である IL-6 (interleukin-6) とコラーゲン分解酵素である MMP-1 の濃度を測定しました。その結果、UV 照射により、培養液中の IL-6 (図 3) と MMP-1 (図 4) の量は顕著に上昇しましたが、アロエステロールの添加により IL-6 では 47%、MMP-1 では 43%にまで産生が抑制されることが確認されました。

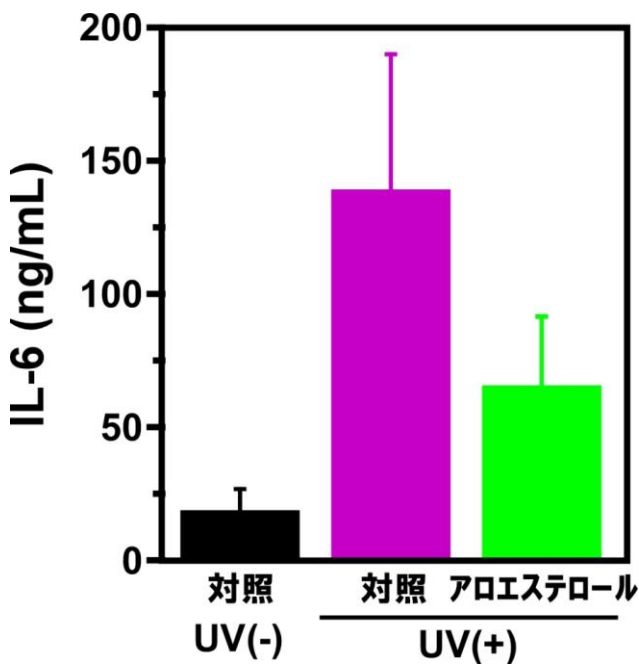
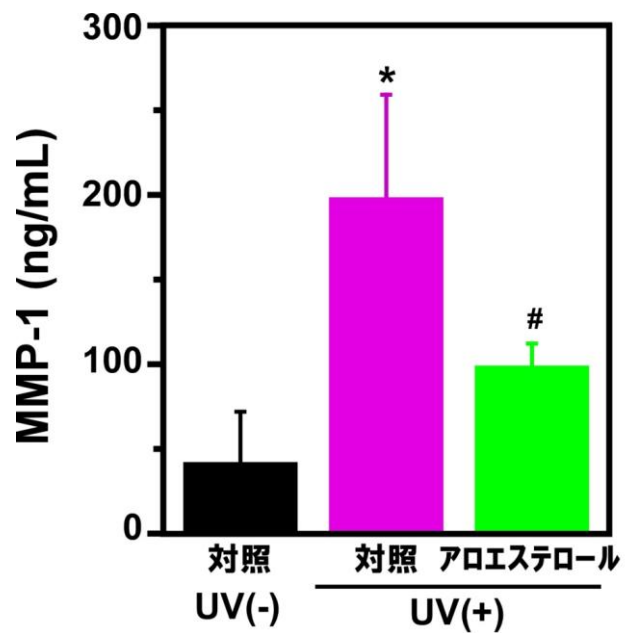


図 3) 培養上清中の IL-6 量



*P<0.05, vs UV(-)対照 #P<0.05, vs UV(+)対照

図 4) 培養上清中の MMP-1 量

以上の結果から、アロエステロールは、ヒト皮膚3次元モデルにおいて、紫外線照射による炎症性サイトカインとコラーゲン分解酵素の産生亢進を真皮側から働いて抑制し、紫外線で引き起こされる皮膚のダメージを低減している可能性が示唆されました(図5)。

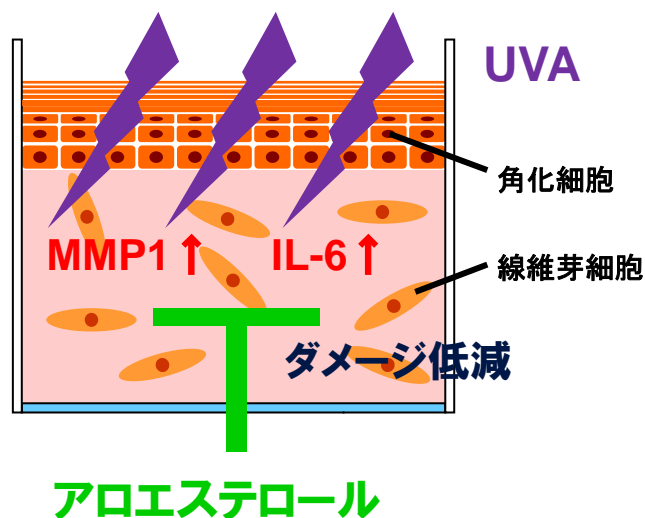


図5)ヒト皮膚3次元モデルにおけるアロエステロールのUVダメージ低減メカニズム

アロエステロール[®]がヒト皮膚線維芽細胞からコラーゲンとヒアルロン酸の産生を促進する作用についても、既に確認しており、紫外線からのダメージを防ぐ作用とあわせて、皮膚の健康に有用な食品素材であることが示されました。

当社では、内側から健やかな肌を守るアロエステロール[®]含有食品素材について、今後も研究を行ってまいります。

*1 TUNEL (TdT-mediated dUTP nick end labeling) 染色:アポトーシスの過程で生じる断片化DNAをTdT(ターミナルトランスフェラーゼ)によって標識することにより、アポトーシスを起こした細胞を染色する方法です。

以上