

紫外線による皮膚障害に対する植物エキスの防御作用： 基底膜とタイトジャンクションの観点から

株式会社ニチレイフーズ 国際事業統括部 アセロラ事業推進部
株式会社ニチレイフーズ 国際事業統括部 アセロラ事業推進部
アセロラ商品グループ

永峰 賢一
柴田 智也

1. はじめに

近年、紫外線 (UV) による皮膚へのダメージは、健康及び美容の観点から大きな関心を集めている。紫外線は、皮膚の細胞障害やDNA損傷、炎症反応、コラーゲンの分解促進などを引き起こし、シワやタルミといった光老化の主要因となることが知られている。また、皮膚バリア機能の低下は、外的刺激に対する防御力の減弱や乾燥、炎症性皮膚疾患の発症リスクを高める要因となる。そのため、紫外線による皮膚障害を予防し、バリア機能を維持・回復するための有効な手段の開発は、化粧品分野において重要な課題となっている。

皮膚が紫外線から自身を守る仕組みは多様であり、近年はそのメカニズムの解明が進んでいる。代表的な防御機構の1つが基底膜の保護である。基底膜は表皮と真皮の間に存在し、皮膚の構造を支えるとともに、細胞の増殖や分化、修復に重要な役割を果たしている。紫外線によるダメージは基底膜の構成成分であるⅣ型コラーゲンの減少を招き、これがシワやタルミの原因となることが知られている¹⁾。したがって、基底膜の保護やⅣ型コラーゲンの維持・増加は、紫外線防御及びエイジングケアの観点から極めて重要である。

さらに、皮膚バリア機能の強化も紫外線防御の重要な要素である。特に、タイトジャンクション

は表皮細胞間に存在する接着構造であり、水分の蒸散や外部刺激の侵入を防ぐ役割を担っている。タイトジャンクションの主要構成タンパク質であるクローディン1²⁾は、バリア機能の維持に不可欠であり、その発現量の増加は皮膚の防御力向上に直結する。紫外線はタイトジャンクションの構造や機能を損なうことが報告されており、クローディン1の増加はバリア機能の回復や皮膚の健康維持に寄与する。

植物由来の天然成分は、抗酸化作用や抗炎症作用、細胞保護作用など多様な生理活性を有することから、化粧品原料としての応用が進んでいる。中でも、紫外線による皮膚障害の予防やバリア機能の強化といった観点から、特に注目されているのがアセロラ (*Malpighia emarginata*) とバラ (*Rosa spp.*) である。アセロラは豊富なビタミンCやポリフェノール類を含み、強力な抗酸化作用を有することから、紫外線による酸化ストレスから細胞を保護する効果が報告されている。一方、バラは芳香成分やフラボノイド類を豊富に含み、抗炎症作用や皮膚バリア機能の改善効果が示唆されている。このような特徴から、アセロラとバラは植物由来成分の中でも、紫外線防御や皮膚保護を目的とした化粧品原料として有望な素材と考えられる。

本研究では、ニチレイ・アセロラエキスWB-E (以下、アセロラ果実エキス) 及びニチレイ・バ

ラエキス～紅香姫～オーガニック（以下、ハイブリッドローズ花エキス）の紫外線照射に対する皮膚防御作用について、3次元皮膚モデルを用いて評価した。UVAとUVBという異なる波長の紫外線を使い分けることで、真皮層の構造維持（シワ改善）と表皮バリア機能の回復という、皮膚障害の異なる側面に対する植物エキスの効果を多角的に検討した。本論文では、これら2種類の植物エキ스가紫外線照射による皮膚障害に対して示す防御作用について、基底膜の保護やタイトジャンクションの強化といった観点から、得られた試験結果をもとに詳細に報告する。

2. 実験方法

本研究では、ヒト皮膚の構造と機能を再現した3次元皮膚モデルを用いて、アセロラ果実エキス及びハイブリッドローズ花エキスの紫外線防御作用を評価した。3次元皮膚モデルは、表皮及び真皮層を含む多層構造を有し、*in vitro*でありながら*in vivo*に近い皮膚反応を再現できるため、化粧品原料の有効性や安全性評価において信頼性の高い試験系として広く利用されている。

アセロラ果実エキスの評価には3次元皮膚全層モデル (FluKutis®)³⁾を用い、一定量のUVAを

とが知られている。そのため、細胞生存率、組織形態、並びにタイトジャンクション周辺タンパク質であるクローデイン1量を指標とし、皮膚バリア機能の回復能を評価した。ハイブリッドローズ花エキスは表皮細胞のマイクロアレイ解析でタイトジャンクション関連遺伝子 (CLDN1、OCLN)⁵⁾の発現上昇が観察されており、バリア機能強化への寄与が期待される。

2.1. アセロラ果実エキスの実験方法

UVAの紫外線防御作用を評価するため、3次元皮膚全層モデル (FluKutis®) を6ウェルプレートに移し、各ウェルに2mLの皮膚モデル培養液を添加した。モデルは無作為にブランクコントロール群 (BC)、無添加の陰性コントロール群 (NC)、アスコルビン酸 (VC) (100 µg/mL) とビタミン E (VE) (7 µg/mL)⁶⁾ を添加した陽性コントロール群 (PC)、及びアセロラ果実エキス試験群に分け、それぞれn=3で設定した。ブランクコントロール群を除き、陰性コントロール群、陽性コントロール群、アセロラ果実エキス試験群にはUVA (35 J/cm²) を照射した。

UVA照射後、各試験試料〔アセロラ果実エキス：0.5%、1.0%、3.0% (v/v)〕を皮膚モデル

これ以降の閲覧を希望の場合は、本誌をご購読ください。