

アンチポリューション

環境ストレスから肌・髪・頭皮を 保護する注目の機能性原料

富士経済は、2025年の機能性化粧品市場を2024年比3.5%増の2兆6439億円と見込んでいる。物価高が続く中でも、消費者の肌悩みや目的に応じた商品選択が進み、効果実感や機能性を重視した高付加価値商品の需要が拡大している。また、単に肌を美しく見せるだけでなく、心地よさやリラックス感など情緒的な価値を求めるニーズも高まっており、化粧品にはより多面的な価値の提供が求められている。今後も、多様化するニーズに対応した高機能・高付加価値商品の展開が、市場の成長を支えるとみられる。
(竹花)

都市化や生活環境の変化に伴い、肌や髪、頭皮を取り巻く環境も変化している。PM2.5や排気ガスといった大気汚染物質に加え、花粉や紫外線など、肌や髪、頭皮は日常的に多くの外的要因にさらされている。こうした環境ストレスは、肌の乾燥や肌荒れ、くすみなどにつながる可能性があるほか、髪の乾燥やダメージ、頭皮環境への影響も懸念される。

こうした背景から、外的要因から肌や髪、頭皮を守る「アンチポリューション」への関心が高まっている。原料各社では、PM2.5や花粉などの付着を抑える原料をはじめ、環境ストレスによる酸化ダメージに着目した抗酸化原料や、肌・頭皮のバリア機能をサポートする原料など、様々なアプローチによる開発・提案が進んでいる。

アンチポリューション機能は、既存のスキンケア・ヘアケア機能と組み合わせることで、新たな付加価値を生み出す。

化粧水や美容液、日やけ止め、シャンプー、トリートメントなど、幅広いアイテムに応用することで、日常のケアを通じて肌や髪、頭皮を様々な環境ストレスから守るという提案が可能となる。

また、アンチポリューションに求められる機能は国や地域によって異なる。日本では花粉が多くの人にとって身近な悩みとなっており、肌や髪への付着を抑えることへの関心が高い。一方、海外市場では、都市部を中心にPM2.5などの大気汚染物質への対応が重要視されている。海外展開を視野に入れる場合は、各国・地域の環境特性や消費者ニーズを踏まえた商品開発が求められる。

(掲載企業＝ホシケミカルズ、岩瀬コスファ、一丸ファルコス、高研、成和化成、セーレン、レゾナック、アシュランド・ジャパン、日生バイオ)

環境ストレス対応の夜用美容液と高機能UV提案

ホシケミカルズ

ホシケミカルズは、花粉やハウスダスト、大気汚染物質、ブルーライトなどの外部環境ストレスから肌を守る「アンチポリューション」に対応した化粧品OEM・ODM提案を強化している。

2020年から提案を続けている「夜用アンチポリューションWマスク美容液」は、スキンケアの最終工程で使用する美容液であり、1つの製剤で2つのマスク機能を担う。

開発にあたっては、就寝中に室内の人の動きが止まることで、空気中に漂う花粉やハウスダストなどの汚染物質が床やベッド周辺へ沈降してくる「ナイトポリューション」に着目した。

また、同美容液は睡眠中の肌への汚染物質の付着を防止し、起床直後にアレルギー症状や肌荒れが現れる「モーニングアタック」の軽減を支援する目的で設計された。併せて、就寝直前まで使用される機会の多いスマートフォンやパソコンからのブルーライトによる肌ダメージや、花粉症等によるゆらぎをケアするスリーピングパックの役割も持たせている。

開発の狙いについて、販売推進チーム広報係長の平地祥子氏は「睡眠中に上から降ってくる花粉やハウスダストなどのナイトポリューションから肌を守る機能に加えて、寝る前のブルーライトなどのダメージからも保護するスリーピングパックのような役割を合わせ持つ。夜間の環境ストレスをブロックするダブルの機能が大きな特長だ」と語る。

配合成分は、奇跡の木（ワサビノキ）とも呼ばれ浄化作用で知られるモリンガエキスを採用している。モリンガの種子から抽出される陽電荷タンパク質は、PM2.5などの汚染物質の付着を防ぐだけでなく、肌の健やかさを保つ表皮ブドウ球菌（美肌菌）を環境ストレスから保護する働きを持つ。

また、アントシアニンを豊富に含む果実で知られるビルベリー葉エキスを配合することで、ブルーライトからの細胞ダメージ保護や、皮膚の炎症・かゆ



Wマスク美容液による汚れの付着予防効果

みに関わるヒスタミンの遊離抑制を図っている。

処方への核となるのが、ゲル化作用と乳化作用を併せ持つ「ラッピングエマルションポリマー」だ。就寝中は高分子の保護膜が肌の表面をラッピングして外部刺激を遮断すると同時に、分泌される皮脂や付着汚れをキャッチする構造となっている。

この処方特性について平地氏は「ラッピングエマルションポリマーを配合することによって、翌朝は石けんや洗顔料を使わなくても、水洗いだけで睡眠中に蓄積した肌の汚れが落としやすくなる。朝に洗顔の時間が十分に取れない方にとっても、翌朝まとめて汚れが水洗いだけで落とせる点はポイントの1つだ」と説明する。

製品の香りに関しては、就寝前の使用を想定し、リラックス感を与える天然アロマの精油を付与することを前提としている。ラベンダー油、グレープフルーツ果皮油、オレンジ果皮油、ニオイテンジクアオイ油、ユーカリ葉油などのオーソドックスな組み合わせのほか、カモミールやヒノキなど顧客企業のターゲットや好みに応じた香りのデザインが可能だ。

さらに同社では、国内総代理店として独自に取り扱うカナダ産のアップサイクル精油「ジャックパイン」など、リラックス効果が期待できる希少素材の提案も行っている。平地氏は「現在は睡眠美容がト

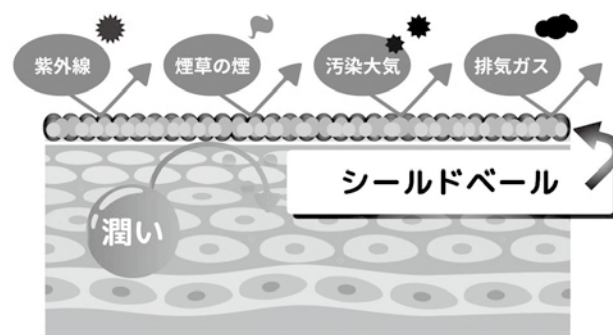
レンドとなっていることもあり、睡眠美容の軸でOEMの採用をいただくケースが増えている」と市場での反応を明かす。

一方、日中向けのアンチポリューション提案として同社が注力しているのが「ノンケミカルUVミルク」だ。

本品は2014年の展開以来、市場要求の変化に合わせて改良を重ねてきた実績を持つ。さっぱりタイプとしっとりタイプの2種類をラインナップし、紫外線吸収剤を使用しないノンケミカル処方でありながら、高い基準であるSPF50・PA++++のUV防御性能を備えている。

本品は、紫外線防止に加えて、汚染大気や排気ガスといった環境ストレスの遮断を狙った設計が特徴的だ。独自の「シールドベール処方」により肌表面に薄膜を形成して外的な刺激要因をブロックしつつ、肌内部のうるおいを保持する構造とした。

配合成分には、シア脂、テンニンカ果実エキス、アーチチョーク葉エキス、加水分解サケ卵巣膜エキス、水溶性プロテオグリカン、グリチルレチン酸ス



ノンケミカルUVミルクのシールドベール処方

テアリアルなどを選定している。

2025年7月に実施したリニューアルでは、水などで落ちにくい「ウォータープロテクション設計」の論理的根拠を補強するため、処方の再検討を行った。高機能オイル成分の性状を活かすことで、ノンケミカル日やけ止め特有の白浮きを抑え、透明感のある仕上がりりと耐久性を両立させた。汗をかきやすい夏季やボディ用としての需要も高く、幅広い顧客企業において製品化が進んでいるという。

お直し用クッション・UVクッション・クッションチーク
メッシュファンデーションも製造可能!

QRコード
アイテム一覧はこちら

日本製

クッションファンデーション

ODM

1975年創業 化粧品GMP(ISO22716)認証取得 5工場体制の安定供給

化粧品・医薬部外品・健康食品のOEM/ODM **ホシケミカルズ株式会社** ホシケミカルズ 検索
TEL:03-3254-4491

エキスポソームから肌・髪を守るアズキ由来ペプチド

岩瀬コスファ

岩瀬コスファは、アンチポリューション原料としてLipotec社の「Xpozuki biotech ingredient (エキスポズキ・バイオテック・イングリエディエント)」(以下、Xpozuki)を提案する。日光や気候、大気汚染などの外的要因に加え、ストレスなどの内的要因も含め、人が生涯を通じて受けるさまざまな暴露の総体を「エキスポソーム」と呼ぶ。エキスポソームは肌や毛髪の状態に影響を及ぼし、老化の兆候を引き起こすことが知られている。Xpozukiは、このエキスポソームに着目し、さまざまな外的・内的ストレスから肌や毛髪を保護する働きを持つ。

同原料は、100%有機アズキから抽出した天然ペプチドで、一般的なアズキ抽出物と比較して抗酸化効果が53.5%高いことが確認されている。また、複数の植物由来ペプチドとの比較でも、高い抗酸化力を示した。

肌・頭皮に対しては、エキスポソームストレス下におけるDNAの酸化を抑制するとともに、細胞生存率を高める効果が確認されている。外的要因から肌や頭皮を保護するだけでなく、ダメージを受けた細胞の修復にもアプローチできるため、「保護」と「修復」の両面からエキスポソームによるダメージをケアできる。さらに、ケラチノサイトの増殖を促進する作用も確認されており、肌の再生やバリア機能の改善、保護機能の向上が期待される。

in vivo試験では、19～49歳のアジア人、ラテンアメリカ人、アフリカ系アメリカ人の女性62人を対

象に、プラセボおよび2% Xpozuki配合のフェイシャルクリームを1日2回、28日間塗布した。その結果、Xpozuki配合の場合は肌の水分量が上昇し、経表皮水分損失の抑制を通じて肌バリア機能を改善する作用が確認された。また、肌の色調を均一にする効果も確認されている(図1)。バリア機能を改善することで肌荒れを抑え、抗酸化作用によるくすみの改善や部分的なトーンアップによって、顔全体の色調が均一化したと考えられる。肌の赤みに対しては、白人とアジア人に分けて試験を実施し、いずれにおいても赤みを抑制する効果を確認した。

毛髪に対しては、エキスポソームによる過酸化やカルボニル化を防ぎ、枝毛やうねり、ちぢれなどさまざまな毛髪トラブルにアプローチする。毛包の保護・修復効果については、頭皮の毛乳頭細胞をXpozuki濃縮液で24時間処理した後、スギ花粉に13時間さらしてダメージを与え、検証を行った。その結果、Xpozukiは毛乳頭細胞をタンパク質のカルボニル化から42%保護するとともに、エキスポソームが引き起こす毛包のタンパク質へのダメージを28%修復することが確認された。

さらに、うねりや硬さ、縮れやすさといった毛髪特性の異なる、白人、アジア人、アフロタイプの3種類の毛髪に対して試験を行った。白人の毛髪ではエキスポソームによるダメージから56%、アジア人の毛髪では88%、アフロタイプの毛髪では46%保護することが確認され、異なる髪質に幅広く対応できることが示された。また、熱によるダメージの修復効果も期待できる。ドライヤーなどの熱によって毛髪内部のタンパク質構造が変化すると、うねりやちぢれにつながる場合があるが、Xpozukiは毛髪表面に塗布することで熱の伝達を抑え、毛髪内部への熱ダメージを軽減する。太陽光によるダメージに対しては、リーブオン、リンスオフのいずれでも修復効果が確認されており、洗い流すタイプのヘアケア製

図1



図 2



Volunteer 40, Caucasian hair type 2A

品においても効果を発揮する。

毛髪に関するin vivo試験では、19～49歳のアジア人、ラテンアメリカ人、アフリカ系アメリカ人の女性62人を対象に、プラセボおよび2% Xpozuki配合のリーブオン型スプレーセラムを1日1回、14日間塗布した。その結果、毛髪へのダメージを軽減することで枝毛の減少が確認されたほか、毛髪繊維のまとまりが改善し、よりしなやかな外観となった(図2)。さらに、カールを際立たせたり、アフロタイプの毛髪ではちぢれを抑えながらカールを整える効果も確認されており、カールの状態を維持・改善し



ながらヘアボリュームのバランスを取れる点が特長だ。

「アズキは日本で古くから親しまれてきた身近な素材である一方、海外では栄養価の高さなどからスーパーフードとして知られており、国内外でストーリー性を持たせた訴求が可能だ。また、スキンケアとヘアケアの両方に効果を発揮するため、さまざまなカテゴリーの製品に活用できる原料として、提案を強化していく」(同社)

—— 植物由来のアルカンジオール ——

Hydrolite® 5 green

- ・高い保湿性と広い抗菌スペクトルを有する
- ・顔料分散性を向上させる
- ・乳化粒子を小さくする

表示名称

ペンチレングリコール

医薬部外品

○

COSMOS Halal NMPA 登録コードあり

自然由来指数1 (ISO16128-2) 推奨配合量: 5.0% 以下

SymDiol® 68 green

- ・1,2-ヘキサジオールとカプリリルグリコールの混合物
- ・高い保湿性と広い抗菌スペクトルを有する
- ・常温下で無色透明の液体で、ハンドリングに優れる

表示名称

1,2-ヘキサジオール、カプリリルグリコール

医薬部外品

別紙規格

COSMOS Halal NMPA 登録コードあり

自然由来指数1 (ISO16128-2) 推奨配合量: 1.5% 以下



岩瀬コスファ株式会社 東西薬粧部

お問い合わせフォーム:

<https://www.cosfa.co.jp/inquiry/sales.html>

大阪

〒541-0045 大阪市中央区道修町1丁目7番11号
Tel. 06-6231-3456(代)

東京

〒100-0005 東京都千代田区丸の内2-2-1 岸本ビルディング1階
Tel. 03-6841-3456(代)

環境ストレス対応原料に新たな機能性

一丸ファルコス

一丸ファルコスは、紫外線に加え、PM2.5や花粉、黄砂、タバコの煙などの環境汚染物質（環境ストレス）による肌や髪への影響について研究を進め、ポリューションケア原料やエイジングケア原料の開発に取り組んでいる。近年は、気候変動による肌・髪のリスクに着目した研究も進め、スキンケアやヘアケア製品の付加価値化をサポートしている。

ポリューションケアでは、コガネバナ由来のエキス「オウゴンリキッドB(N)〈オウゴンエキス〉」に、外的環境ストレスから肌を護り、シワ、シミなどの肌老化を抑制する効果を確認しており、機能性エイジングケア成分として採用実績が増えている。また、直近の研究成果として、冬場における室内の空気汚染に着目し、室内空気中の化学物質類から肌を護る効果も見出し、オウゴンエキス配合化粧品の付加価値化を推進している。

「オウゴンリキッドB(N)」は、環境ストレス因子によるCYP1B1発現抑制作用、MMP-1発現抑制作用が確認されている。また、PM2.5による炎症性メディエーター（IL-6、IL-8）産生抑制作用も認められた。正常ヒト表皮角化細胞にPM2.5を添加し、リアルタイムPCRを用いた炎症性メディエーター（IL-6、IL-8）のmRNA発現量を解析したところ、オウゴンリキッドB(N)は、0.2%添加により亢進した炎症関連遺伝子の発現を抑制することが確認された。0.01%の微量添加でもコントロールに比べ、有意に抑制することが認められた。PM2.5による炎症の誘導を抑制し、環境ストレスによる肌の老化を防ぐ効果が期待できる。

ヒトモニター試験では、シワ・皮膚弾力を改善する作用や、色素沈着を抑制する作用が認められた。20～50代の喫煙者または家族に喫煙者のいる受動喫煙者の男女19名に、2%オウゴンリキッドB(N)配合ローションを2カ月間使用により、シワの凹凸感が減少した。レプリカ法を用いた目尻のシワの画

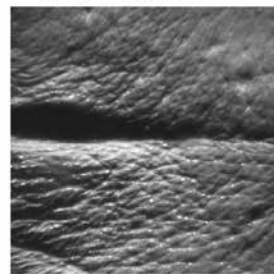
像解析においても、シワの深さが有意に低下・改善することが認められた。また、被験部位のキュートメーターによる解析でも、皮膚弾力の有意な改善が見られた。

同様の試験内容で、皮膚の黒色度（メラニンインデックス）と顔面の色素沈着個数の観察も行った。オウゴンリキッドB(N)使用部位では、試験前に比べ、有意なメラニンインデックスの低下とシミ個数の減少が確認された。

以上から、「オウゴンリキッドB(N)」には、タバコの煙などの環境ストレスを受けている人の肌のシワや弾力の改善だけでなく、肌の淡色化とシミの改善効果が期待できる。

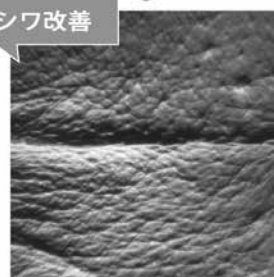
大気汚染物質は、髪・頭皮にも付着し、ダメージを与える。メドウフォームの種子油から作られたラクトン誘導体「メドウラクトンVE」は、髪のダメージ修復や皮膚刺激を緩和する機能が確認されており、外的環境ストレスから髪を護る原料として、ヘアケアやスカルプケア製品での採用が増えている。最新の研究では、ドライヤーなどの熱で髪と結合してダメージを補修する効果（ヒートリペアリピッド）も認められた。メドウラクトンVEは過熱により毛髪ケラチンのアミノ基と化学結合（アミド結合）するため、疎水性相互作用以上の髪残残性を有し、毛髪表面・内部の疎水的性質を強化する。

50代女性（喫煙者）



試験前

シワ改善



2か月後

オウゴンリキッドのシワ改善作用

花粉の付着を抑制する2つの原料を提案

高研

高研は、外部刺激から肌を守るアンチポリューション原料として、「フォリテクト」と「イズミダイアテロコラーゲンSS（コハク化生コラーゲン）」の2原料を提案する。

フォリテクトは、山形県産なめこ由来の化粧品原料だ。なめこは、寒さや外部刺激から自身を守るため、表面がぬめりのある粘膜質に覆われている。同社はこの粘膜質に着目して原料を開発した。分子量約460万のアニオン性多糖体で、ヒアルロン酸やコラーゲン、シロキクラゲ多糖体などと比較して分子量が大きく、ヒアルロン酸の約6倍の保水力を有している点が特徴だ。

同原料は、「乾燥」「過度な炎症」「刺激物質」「UV・ブルーライト」の4つに対する保護効果が期待できる。中でも刺激物質に対しては、界面活性剤による刺激を緩和する作用と、花粉の付着を抑制する作用を確認している。界面活性剤に対する刺激緩和作用では、濃度依存的に効果が高まることを確認しており、1%以上の配合で外部刺激から肌を保護する。

花粉の付着抑制試験では、フォリテクトを各濃度に調整してフィルターに浸漬・乾燥させた後、疑似花粉をふりかけ、画像解析によって付着量を算出した。その結果、0.5%配合で花粉の付着量を54%、1%配合では74%抑制した（図1）。0.5%以上の配合でアンチポリューション効果が認められ、濃度依

図1

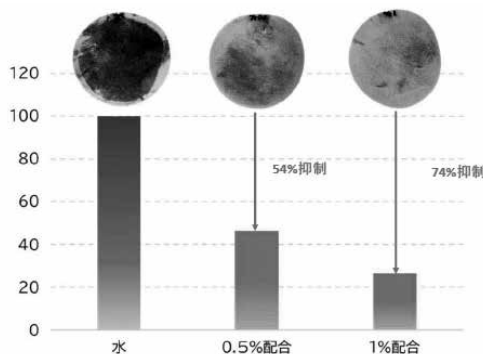
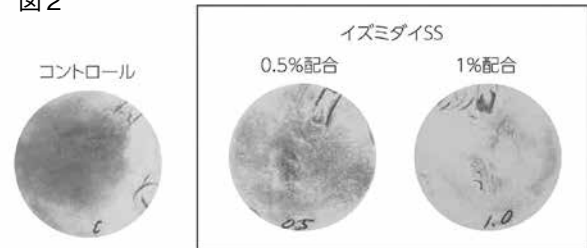


図2



花粉付着率が45～56%低減。

存的に疑似花粉の付着量が減少することを確認した。これは、フォリテクトが形成する被膜によって肌表面の凹凸が均一化され、花粉が付着しにくくなるためと考えられる。

フォリテクトは、無農薬栽培されたなめこを使用している点も特徴だ。使用するなめこは、すべて本来は廃棄される予定だった規格外品で、アップサイクル原料として環境負荷の低減にも貢献している。

もう1つのアンチポリューション原料として提案するイズミダイアテロコラーゲンSSは、イズミダイの皮から抽出した生コラーゲンをコハク化した原料だ。イズミダイの真皮に含まれるコラーゲンはヒトのアミノ酸組成に近く、創傷治癒など医療分野での活用が期待されるバイオメディカル素材でもある。このコラーゲンを基材として開発された同原料は、医療用コラーゲンの製造に用いられるアテロ化技術により、テロペプチドを酵素で除去した生体適合性の高い非変性高分子コラーゲン「アテロコラーゲン」に、琥珀の乾留過程で発見された有機酸「コハク酸」をサクシニル化している。

従来のコラーゲンと同様に保湿効果やバリア機能の強化、肌のハリ向上などに寄与するデータを取得しているほか、アンチポリューション効果も確認している。フォリテクトと同様の方法で花粉付着量を評価した結果、0.5%配合で花粉の付着量を45%、1%配合では56%抑制することが確認された（図2）。

3つのアプローチで環境ストレスケア

成和化成

成和化成（本社＝大阪）は、大気汚染物質やPM2.5、花粉といった外的刺激（環境ストレス）から肌や髪を守る「アンチポリューション」をコンセプトとした化粧品企画に対し、「寄せつけない」「付着させない」「ダメージをケアする」の3つのアプローチを提案する。

アンチポリューション研究が進む中、大気汚染物質が肌に付着するとバリア機能が低下し、活性酸素の発生によってシワなどの肌老化を引き起こすことが明らかになり、近年は「敏感肌・ゆらぎ肌ケア」や「ダーマ（皮膚科学）ケア」の一要素としてアンチポリューションが訴求されることも多い。

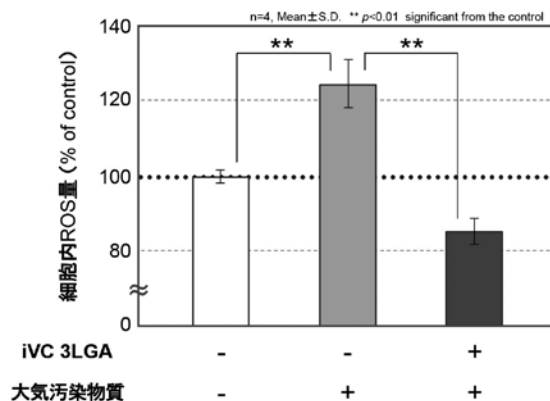
寄せつけないアプローチでは、「Amitose R（アミトースR）」に、乾燥による静電気の発生を抑え、花粉や微粒子の帯電による吸着を防止する効果を見出している。

空気が乾燥していると、肌や髪に静電気が発生、帯電しやすく、大気汚染物質や花粉を誘引する一因となる。「Amitose R」は、多機能性アミノ酸誘導体で、グリセリンとアルギニンを結合させた構造を持ち、肌や髪の表面にしっかりと吸着するため、洗い流しても落ちにくい「ロングラスティング保湿」を実現する。この持続的な保湿（乾燥予防）により、静電気の発生を抑え、花粉や微粒子を「寄せつけない」。ヘアケア製品では髪のまとまりやくし通りの改善、アホ毛やフケの抑制に寄与するほか、流されにくい特性から洗顔料などにも採用されている。

付着させないアプローチでは、「SENSANOV WR（センサノブWR）」（SEPPIC社製）の提案を強化する。

「SENSANOV WR」は、アルキルリン酸・高級アルコールの混合物で、O/W型乳化剤として機能する。SENSANOV WRで調製したクリームは肌表面にマットな保護膜を形成して「セカンドスキン（第二の皮膚）」として働く。ソフトフォーカス効果を

iVC 3LGAの細胞内抗酸化機能



発揮しながら、大気汚染物質を肌に直接付着させない。金属微粉末を用いた試験では、塗布から6時間経過後も皮膚への付着抑制効果が確認された。

主力のビタミンC誘導体「iVC（アイブイシー）」にもアンチポリューションに対応する効果を見出している。「iVC」の1つ「iVC 3LGA」は、細胞内の抗酸化機能を活性化させ（表）、大気汚染物質の接触によって細胞内で生じる活性酸素や、それに伴う炎症・細胞障害を防いで、外的刺激によるダメージをケアする。肌質を改善する効果も確認されており、炎症などの肌トラブルを改善して、健康な肌状態へ導く。

「iVC 3LGA」は、セラミド産生を促す「セラミドプロモーター」機能と、抗酸化物質グルタチオンの産生を促す「グルタチオンブースター」機能を併せ持つ。肌表面のバリア機能を高めると同時に、内部では抗酸化作用により細胞障害や炎症を軽減する。内外双方からの働きかけにより、各種トラブルを予防し、肌の基礎力を根本から底上げする。

他のiVC原料と組み合わせ、ビタミンC化粧品の付加価値化を図ることも可能で、処方事例も紹介している。

ピュアセリシンが示す2段構えの環境ストレス対策

セーレン

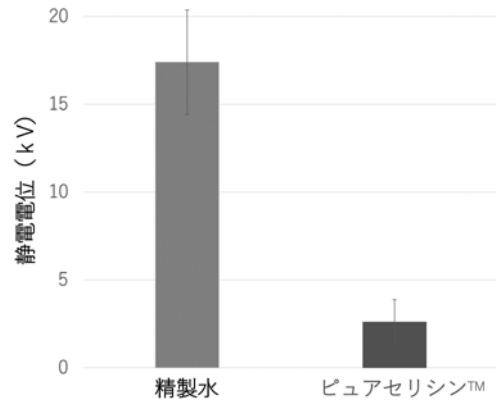
1889年に創業した総合繊維メーカーのセーレンは、福井県の伝統産業である絹の精練加工をルーツに持つ。「絹の精練（せいれん）」を社名の由来とする同社は、厳しい冬場の水仕事にもかかわらず絹職人の手が白く美しかったことから、洗浄工程で除去・廃棄されていたタンパク質「セリシン」に着目し、1989年に本格的な研究へと踏み出した。

その後、独自の抽出精製技術確立し、1996年には高純度な「ピュアセリシン」の開発に成功する。ピュアセリシンは、効果が高い分子量のセリシンのみを選択的に抽出する独自製法により、高い品質と安全性を兼ね備えた原料として、化粧品をはじめ衣料品や医療分野にまで用途を広げてきた。

蚕が作る繭糸は、繊維の主成分であるフィブロインと、それを包み込む接着剤の役割を担うセリシンによって構成されている。自然界においてセリシンは、紫外線や乾燥といった外界のストレスから蚕を守る防護壁として機能する。この成分は親水性アミノ酸を豊富に含み、人間の皮膚に存在する天然保湿因子（NMF）と類似したアミノ酸組成を持つ点が特徴だ。とりわけ保湿に欠かせない「セリン」を約36%含み、優れた生体親和性によって肌の角質層にうるおいを与え、バリア機能を補強する働きを担う。

同社はこの繭本来が持つ保護能力に着目し、PM2.5や排気ガスなど大気汚染物質が引き起こす肌トラブルの研究を2020年頃から推進してきた。その

ピュアセリシン™の帯電防止効果

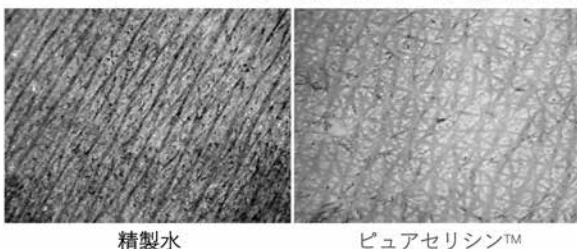


結果、ピュアセリシンが示す「アンチポリューション機能」の解明に至った。この機能は、汚染物質の付着を防ぐ働きと、付着後のダメージを緩和する働きの2段構えのメカニズムによって発揮される。

まず、帯電防止効果を通じて汚染物質の付着そのものを低減させる。ヒトの肌を用いた試験では、塗布後に汚染様物質を洗い流すと、皮膚表面にほとんど残らない結果を得ている。さらに、仮に付着した場合でも肌ダメージを和らげる効果を発揮する。また、3次元培養皮膚モデルを使った実験においては、大気汚染物質（都市大気粉塵）による細胞毒性を抑え、高い細胞生存率を維持できることが確認された。

セーレンはこの研究成果を即座に製品開発へと応用した。自社で展開するエイジングケアブランド「コモエース」から2022年9月に発売した「リンクルリペアBB」は、大気汚染、紫外線、乾燥という3大環境ストレスから肌を守りつつ、プロテクション効果とスキンケア効果を融合させたベースメイクだ。同社では今後も、デリケートさとエイジングケアの両方に悩む「大人の敏感肌」を主要ターゲットとし、「プロテクション（守る）」と「スキンケア（育む）」を兼ね備えたピュアセリシンの提案を強化していく。

ピュアセリシン™の大気汚染物質の付着低減効果



保湿・エイジングケアまで幅広く対応

レゾナック

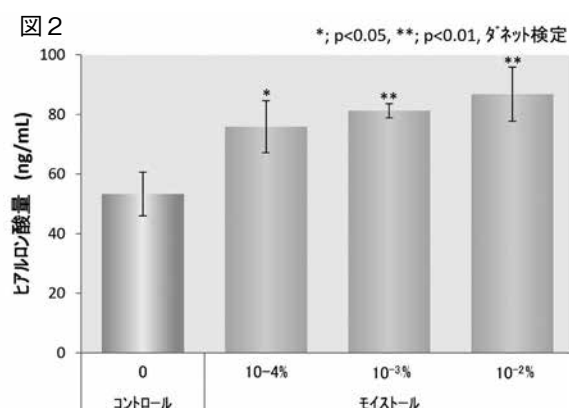
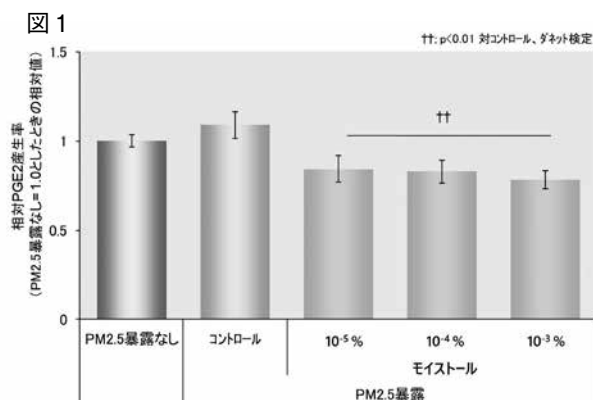
化学品メーカーのレゾナックは、ケミカルセグメント事業の一環として、多機能なスキンケア・ヘアケア原料の研究開発を行っている。

「モイストール」は、イノシトールにオリゴ糖を付加した製品だ。イノシトールはコメ由来の保湿原料、オリゴ糖も化粧品分野では保湿原料として知られており、組み合わせることでより高い効果を発揮するのではという発想のもと、開発に至った。

同原料独自の効果としては、紫外線やエアコンの乾燥などさまざまな外的環境ストレスから肌を守ることができる。例えば、紫外線ダメージにより増加する炎症成分のプロスタグランジンE2（PGE2）を低減するほか、セラミドの減少を抑制することが明らかになっている。

こうした外的環境ストレスの1つとして、アンチポリューション効果を紹介している。一般的にヒト表皮細胞をPM2.5に暴露させると、細胞生存率の低下やPGE2の増加が見られるが、PM2.5の暴露前に同原料を塗布することで、細胞生存率の上昇やPGE2の産生抑制効果が見られた（図1）。

排気ガスや工場などから発生する大気粉塵も、肌の細胞に付着することで活性酸素（ROS）を急増させ、酸化ストレスを引き起こし、肌の老化を進行させる。モイストールを塗布しておくことで、この酸



化ストレスによる酸化を抑制することが明らかになった。この効果はイノシトールにはないもので、モイストール独自の有用性を示す効果といえる。

このほか、スキンケア効果として、セラミド産生促進効果を確認している。ヒト3次元皮膚モデルを用いて経表皮水分蒸散量を測定する試験を行ったところ、同原料を配合することで濃度依存的に保湿力が向上し、バリア機能の改善が見られた。この結果は、イノシトールよりも高かった。

同社では、コラーゲン産生によるアンチエイジング効果を確認した原料を取り揃えているが、同原料は他にはないヒアルロン酸の産生を促進する効果を確認しており異なるアプローチで老化を防ぐ（図2）。

肌の老化にはさまざまな原因があるが、その1つにPM2.5をはじめとした大気汚染によって皮膚の酸化が進行してしまうことが考えられている。同原料は保湿や抗酸化機能も有することから、外的環境ストレスが原因で発生する多様な肌トラブルの抑制に貢献するマルチな原料といえる。

また、同社では、化学合成反応を用いた製品が多いが、同原料は酵素を使ったマイルドな条件下で合成反応を行っている。有機溶剤を使わず、水系の反応によって産業廃棄物を削減できる工程を採用しており、環境にも配慮した原料としての側面も持つ。

国内需要の高まりを受けて提案を再強化

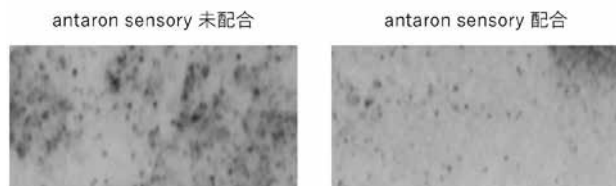
アシュランド・ジャパン

アシュランド・ジャパンは、「beyond pollution protection」のテーマのもと、注力領域の1つとしてアンチポリューション効果に関するデータの取得を10年以上前から進めている。

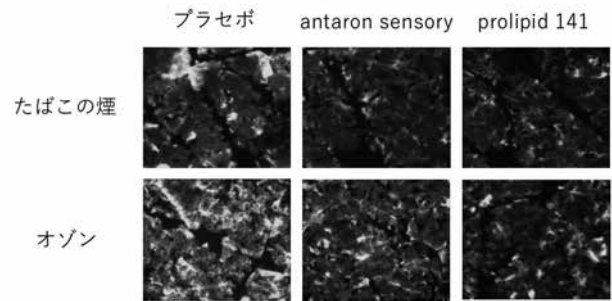
「antaron sensory」は、皮膜形成剤「antaron」シリーズの1つで、サンケア処方に耐水性を付与するほか、擦れても落ちにくくすることができる。中でも同原料はメッシュ状の被膜を形成することで感触を良くする特長を有しており、配合することによってたつきを軽減する。日やけ止め効果を長続きさせる機能もあるため、製品の使用感と機能性の両面を高めることができる。東南アジア市場にも注目している背景から、ハラル認証を取得済みだ。

べたつきの軽減についてはビーチの砂の落としやすさに関するデータを取得している。カーボンブラックの付着を低減できることも確認しており（画像1）、PM2.5をはじめとした大気汚染物質が肌に付着してダメージを引き起こすことを防ぐ効果が期待される。

「prolipid 141」は、ラメラ構造を形成する植物由来の多機能乳化剤だ。肌が本来持つバリア層と類似したラメラ層を形成し、大気汚染が肌の内部に侵入することを防ぐほか、肌の水分蒸散量の抑制や保湿効果を有する。生分解性が高く、自然由来指数1でCOSMOS認証を取得済みのため、サステナビリティが高い製品となっている。



画像1



画像2

両原料のアンチポリューション効果については、テープストリッピングを行い、採取した角層の上にantaron sensoryを1%配合した処方とprolipid 141を1%配合した処方をそれぞれ塗布し、たばこの煙を当て、タンパク質のカルボニル化の進行度を確認する試験を行った。たばこの煙には大気汚染物質であるPM2.5が多く含まれていることから、PM2.5の代替として用いた。

antaron sensoryを配合した処方ではプラセボ処方に比べて38%、prolipid 141では45%、カルボニル化の進行を抑制する効果を確認した（画像2）。

同様の条件で、たばこの煙ではなくオゾンを当てる試験も実施した。antaron sensoryを配合した処方ではプラセボ処方に比べて27%、prolipid 141では28%、カルボニル化の進行を抑制する効果が見られた。

「近年は国内でもアンチポリューションのコンセプトを求められる機会が増えてきた印象がある。当社にはアンチポリューション効果を確認している製品が複数あり、コンセプト原料として使用できるものやヘアケア向けのものなどもラインナップしている。これらを積極的に提案するとともに、今後さらに市場全体での需要が拡大することを期待している」（同社）

環境汚染から肌を守るサケ白子由来オリゴDNA

日生バイオ

日生バイオ（松永政司代表取締役）は、サケ白子由来のヌクレオプロテインをサプリメント向けに、オリゴDNAを化粧品原料として供給している。

同社は2005年、経済産業省からサケ白子を化粧品や育毛剤、床ずれ防止に活用する研究開発事業を受託した。

当時からDNAの化粧品利用は研究されていたが、「皮膚に塗布しても分子が大きすぎ、真皮まで届かない」（松永代表）という課題があった。

こうした中、1980年代のヨーロッパで成分を注射で直接届ける手法（サーモン注射）が開発され、2014年には韓国でも普及が進んだ。創傷治癒や育毛、関節炎の治療にとどまらず美容分野へも活用が広がり、日本の美容クリニックへ波及していった。

注射薬として認可されたサケ白子由来DNA（PDRN）は真皮へ到達することで美容効果を発揮する。一方、通常の高分子なサケ白子核酸（DNA-Na）は保湿や紫外線対策の効果にとどまり、真皮に届かないためコラーゲンやヒアルロン酸の生成機能は期待できなかった。

そこで用いられるのが、生体由来の高分子核酸やタンパク質、糖などを酵素処理や化学的手法で短鎖化し、2～数十単位のオリゴマーにする「オリゴ化」技術だ。

同社は積極的なプロモーションを行ってこなかったが、サーモン注射の認知度向上に伴い、塗布用原料としてのサケ白子由来オリゴDNAに注目が集まるようになった。サーモン注射のPDRNが医薬品として真皮到達後の効果を証明しているのに対し、オリゴDNAは塗布後12時間で約62%が真皮に届く特性を持つ。

近年は環境汚染物質の付着によるトラブルを防ぐ「アンチポリューション」への効果も期待されている。松永代表は「様々なポリューションでダメージを受けた肌にとって、最も重要なのは新陳代謝（タ

ーンオーバー）である」と説明する。

肌の細胞代謝は通常28日周期で行われるが、加齢とともに衰えてシワやシミの原因となる。

ダメージを受けた肌細胞はDNA損傷や酸化ストレスによりアポトーシス（プ

ログラムされた細胞死）を起こして死滅する。体内では1日に数千個のがん細胞が発生するが、p53などの抑制タンパク質が損傷・老化細胞をアポトーシスへ導き、組織の健全性を保っている。

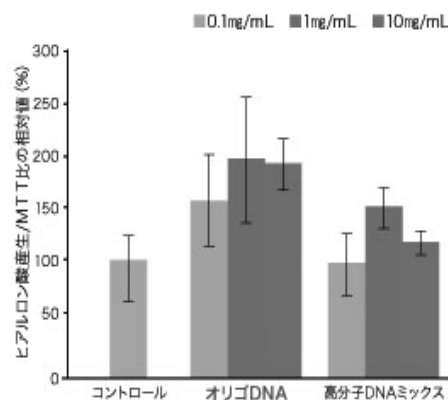
古い細胞が除去された後、基底層の細胞増殖によって新しい細胞が補給されるという連続的なターンオーバーにより、肌は正常な状態を維持する。

ボストン大学の研究によると、オリゴDNAにはがん抑制遺伝子であるp53を活性化する作用が確認されている。p53が活性化されることで、ポリューションなどで損傷した細胞や異常細胞のアポトーシスが適切に誘導される。

さらに、オリゴDNAにはコラーゲンやヒアルロン酸の産生量を約2倍に高める効果も実証されており、肌の若返りや環境ストレスによるダメージ抑制に寄与する。C&T

ヒアルロン酸産生能

（NBモデル、24時間）



ヒアルロン酸産生能が
約2倍増加