



発酵成分と海藻を主要成分とした 保湿クリームの継続使用による抗シワ効果

金子 剛¹⁾ / 宮田晃史²⁾ / Michael Saunders³⁾ / Ahn Yong-Soo⁴⁾ / 谷崎敦子⁵⁾

Anti-wrinkle Effect of Continuous Use of Moisturizing Cream with Fermented Components and Seaweed as Main Ingredients

Takeshi KANEKO¹⁾ / Akinobu MIYATA²⁾ / Michael SAUNDERS³⁾ / AHN Yong-Soo⁴⁾ / Atsuko TANIZAKI⁵⁾

1) JACTA (Japan Clinical Trial Association)

2) Miyata Medical Clinic

3) Vice President of Science and Innovation at Nature's Sunshine Products, Inc.

4) Skincare & Personal Care Director at Synergy WorldWide Korea

5) Product Marketing Specialist at Synergy WorldWide Japan

はじめに

皮膚は、体内からの水分蒸発を防ぐことで生命を維持する重要な役割を担う臓器である。中でも特に顔の皮膚は、美容的な観点から語られることが多く、加齢による変化や美醜を問われる臓器である¹⁾²⁾。肌の老化を象徴する代表的な現象の一つにシワがある。美しく健やかな肌を求める多くの人にとって、シワは外見に大きな影響を与える深刻な悩みの一つである。シワは加齢とともに増加し、その原因は主に二つに分類される。一つは真皮のシワであり、紫外線などにより活性酸素が発生し、コラーゲンや弾性線維が損傷すること、保湿成分の減少により生じるものである。もう一つは表皮のシワであり、加齢に伴う角層の水分保持力の低下や乾燥が原因である。これにより皮膚が薄くなり、柔軟性を失

うことでシワが形成される^{3)~5)}。しかし、表皮のシワは保湿ケアにより改善する可能性がある⁶⁾。

2024年に実施された保湿評価試験では、塗布後100時間が経過しても持続効果が認められる化粧品に関する報告がある（試験機関：mariedm Co.,Ltd. Skin Research Center, Korea）。この化粧品「ラマーラ IH フェイシャルクリーム」を試験品として、われわれは35歳以上59歳以下の女性を対象に、高い保湿力を有するクリームを4週間継続使用した際の目尻のシワ改善効果を評価する試験を実施したので、その結果について報告する。

1. 対象および方法

1-1 被験者

1-1-1 対象

株式会社ブレイクスルー（東京都）を通じて一般

1) 日本臨床試験協会（JACTA）

2) ミヤタ メディカル クリニック

3) Vice President of Science and Innovation at Nature's Sunshine Products, Inc.（ネイチャーズ サンシャイン プロダクツ）

4) Skincare & Personal Care Director at Synergy WorldWide Korea（シナジーワールドワイド・コリア株式会社）

5) Product Marketing Specialist at Synergy WorldWide Japan（シナジーワールドワイド・ジャパン合同会社）

Key words : ラマーラ (l'amara), 発酵成分 (fermented component), 海藻 (seaweed), 抗シワ効果 (anti-wrinkle effect), 水分量 (amount of water), 肌弾力 (skin elasticity)

表1 試験品の配合全成分

水, グリセリン, トリ (カプリル酸/カプリン酸) グリセリル, BG, エチルヘキサン酸セチル, ナイアシンアミド, ステアリン酸グリセリル, ラベンダー油, オタネニンジン根エキス, アデノシン, アルギニン, カプリル酸グリセリル, ビフィズス菌培養溶解質, トコフェロール, 乳酸桿菌発酵液, ホンダワラエキス, ヒジキエキス, マコンブエキス, 異性化糖, エタノール, アッケシソウエキス, マスチック樹脂, ラミナリアディギタータエキス, レシチン, ベニコウジ菌/コメ発酵液, サトウキビ発酵エキス, 乳酸桿菌/オオウキモ発酵液, パチルス/ダイズ発酵エキス, アスペルギルス/チャ葉エキス発酵液, 乳酸桿菌/コメ発酵物, チャ葉エキス, サッカロミセス/コメ発酵液, アスペルギルス/コメ発酵エキス, サッカロミセス/コメ発酵液エキス, ココヤシ果実エキス, 乳酸桿菌/パンプキン発酵エキス, クエン酸, クエン酸Na, 水添レシチン, エチルヘキシルグリセリン, ステアリン酸ポリグリセリル-2, 1,2-ヘキサジオール, プロパジオール, ステアリルアルコール, [アクリレート/アクリル酸アルキル (C10-30)] クロスポリマー, ヒドロキシアセトフェノン

募集し, 以下の選択基準を満たし, 除外基準に合致せず, 被験品の使用を自ら希望する者を被験者とした。

1-1-2 選択基準

- ① 35歳以上59歳以下の女性
- ② 目尻のシワグレードが主として1~3のシワを有する者

1-1-3 除外基準

- ① 妊婦・授乳中の者
- ② 化粧品アレルギーのある者
- ③ 被験部位に美容医療の経験がある者
- ④ 顔に炎症や皮膚疾患のある者
- ⑤ 現在通院または医師の処方箋をもらっている者
- ⑥ ホルモン補充療法を受けている者
- ⑦ 試験品の効果に影響を及ぼすサプリメント・医薬品を摂取している者
- ⑧ 睫毛のエクステをしている者, アイライン等目の周囲にアートメイクを施している者
- ⑨ 過去一カ月以内にヒト臨床試験に参加している者, 試験期間中にその予定がある者
- ⑩ 試験総括医師が適切でないと認めた者

1-1-4 サンプルサイズ

先行研究により得られた知見をベースに, 有意水準5%, 検出力80%とし, サンプルサイズは13±2例とした。

1-2 倫理審査委員会および同意

本試験はヘルシンキ宣言 (2013年10月改訂, フォルタレザ) および, 「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」 (2021年3月施行) に則り, 薬事法有識者会議倫理審査委員会 (委員長: 宝賀寿男 弁護士) の承認を得たのち, 被験者に対して同意説明文書を渡し, 文書および口頭

により本試験の目的と方法を十分に説明し, 被験者から自由意思による同意を文書で得て実施された。本試験はUMIN Clinical Trials Registryに登録され (試験ID: UMIN000056262), 実施された。

1-3 試験機関

本試験は, 試験実施機関を日本臨床試験協会 (JACTA), 試験総括責任医師を宮田晃史 (ミヤタメディカルクリニック 院長) として実施した。観察はJACTA内検査室にて行った。

1-4 試験品・試験デザイン・試験スケジュール

1-4-1 試験品

試験品は, 「ラマーラ IH フェイシャルクリーム (以下, 試験品と記す)」とし, シナジーワールドワイド・ジャパン合同会社より提供された。試験品の配合全成分を表1に示す。

1-4-2 試験デザイン

同一人の顔の左右対称部位で行うハーフフェイス法とし, 片側を試験品使用, もう一方の側を試験品不使用とする介入実施者と測定者がブラインドされている単盲検とした。割付内容は割付責任者が厳重に保管し, データ固定後に試験実施機関に開示した (キーオープン)。

1-4-3 試験スケジュール

試験期間は2024年11月28日から12月26日までの4週間とし, 使用前と4週後の2回を観察日とした。期間中, 試験品の使用状況と, 肌の状態, 体調を記した日誌の提出を義務付けた。試験スケジュールを表2に示した。測定条件を以下に示す。

- ① 測定環境 (温度・湿度・照明) について一定条件を備える部屋を使用し, 試験期間中はその条件を変えない。温度は $21 \pm 1^{\circ}\text{C}$, 湿度は $50 \pm 5\text{RH}\%$ とした。
- ② 試験に際し, 入室時にメイクアップ等の影響

を避けるために試験期間中同一の洗顔料にて洗顔を行い、20分間環境に馴化させた後に各測定を行った。

- ③ 測定時の姿勢や体位等は、使用前と4週使用後の測定において一定にそろえるようにし、測定時刻も極力同一とした。

1-4-4 被験者の制限事項および禁止事項

すべての被験者に対し、試験期間中は試験参加前の通常の生活を送るとともに、以下の事項を遵守するよう指導した。

- ① 試験期間中は、試験参加前からの食事、運動、飲酒、喫煙、睡眠時間等の生活習慣を変えずに維持する。
- ② 試験期間中は、日常範囲を大きく逸脱する過度な運動、睡眠不足、ダイエットおよび暴飲暴食（宴会、食べ放題、バイキング等）を避ける。
- ③ 試験期間中は、肌に関連する効果効能を標榜あるいは強調した医薬品・医薬部外品あるいは健康食品などの使用、エステや施術を受けることを禁止する。
- ④ 試験期間中は、やむを得ない場合を除き、医薬品を使用しない。医薬品を使用する場合は日誌に医薬品名と使用量を記録する。
- ⑤ 医薬部外品および健康食品を試験参加前から使用している場合は、使用量、使用頻度、使用方法を変更せずに継続して使用する。新たな医薬部外品・健康食品の使用は禁止する。
- ⑥ 検査日前3日間は夜更かし、徹夜および激しい運動（息が上がるようなランニング、水泳、登山など）を禁止する。
- ⑦ 検査日前日は禁酒とし、十分に睡眠をとり、体調を整える。

1-4-5 評価項目

主要アウトカムは、目尻のシワグレード、副次アウトカムとして、角層水分量と被験者アンケートによる肌の状態、日誌による安全性を評価した。

① 目尻のシワ

目尻のシワについて写真で評価した。被験者は来所後、市販のクレンジング剤でメイクオフと洗顔料で洗顔した後、温度 $21 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $50 \pm 5\text{RH}\%$ に維持された部屋で20分間安静にして肌を馴化した後、測定員がVISIA Evolution (Canfield

表2 試験スケジュール

項目	期間	同意	試験期間	
			使用前	4週後
選択・割付		●		
被験部位撮影、測定			●	●
主観評価			●	●
試験品使用（顔面使用側のみ）			↔	
日誌記入			↔	

●：測定日に実施

↔：期間中、毎日実施

Scientific) で被験者の試験品使用側および不使用側の目尻部分を撮影した。2回目の観察は、使用開始から4週間後にあたる同じ曜日の同時刻に行った。撮影方法は「シワ写真撮影ガイドライン」に従った。皮膚科専門医と同等の臨床経験を有する皮膚科医の管理の下、Trained Expert（シワの評価に熟達した研究員）が、写真から、「化粧品機能評価法ガイドライン」にあるシワグレード評価に基づき、「グレード0：シワは無い」、「1：不明瞭な浅いシワが僅かに認められる」、「2：明瞭な浅いシワが僅かに認められる」、「3：明瞭な浅いシワが認められる」、「4：明瞭な浅いシワの中に、やや深いシワが僅かに認められる」、「5：やや深いシワが認められる」、「6：明瞭な深いシワが認められる」、「7：著しく深いシワが認められる」の8段階を、さらに0.25刻みでスコア付けした。

② 角層水分量

Corneometer® CM825 (Courage+Khazaka electronic GmbH) を用いて測定した。被験者の左右それぞれの目尻から垂直に下した線と鼻翼から水平に引いた線が交わった点を測定した。単位は指数で、数値が高いほど水分量が多い。

③ 弾力

Cutometer® MPA580 (Courage+Khazaka electronic GmbH) を用いて、被験者の左右それぞれの目尻から垂直に下した線と小鼻から水平に引いた線が交わった点を測定し、R2（総弾力性）、R5（正味弾力性）、R7（退縮時の弾力性）の3種の弾力割合を求めた。単位は割合で、1.0に近いほど弾力性が高い。

表3 目尻のシワの推移 (n = 15)

項目	側	スコア			p 値 ¹⁾	p 値 ²⁾
		使用前	使用4週後	使用前後の変化量		
目尻のシワ	試験品	2.52 ± 0.44	2.43 ± 0.42	- 0.08 ± 0.12	0.043 *	0.012 #
	不使用	2.47 ± 0.44	2.53 ± 0.47	0.07 ± 0.15	0.109	

平均値 ± 標準偏差

1) * : p < 0.05 vs. 使用前

2) # : p < 0.05 vs. 不使用側

表4 角層水分量の推移 (n = 15)

項目_単位	側	指数			p 値 ¹⁾	p 値 ²⁾
		使用前	使用4週後	使用前後の変化量		
角層水分量	試験品	27.22 ± 4.42	35.57 ± 6.47	8.35 ± 3.55	< 0.001**	< 0.001##
	不使用	27.41 ± 4.67	27.83 ± 4.99	0.43 ± 1.51	0.292	

平均値 ± 標準偏差

1) ** : p < 0.01 vs. 使用前

2) ## : p < 0.01 vs. 不使用側

表5 弾力の推移 (n = 15)

項目_単位	側	割合			p 値 ¹⁾	p 値 ²⁾
		使用前	使用4週後	使用前後の変化量		
弾力 R2	試験品	0.627 ± 0.048	0.668 ± 0.050	0.041 ± 0.021	< 0.001**	< 0.001##
	不使用	0.637 ± 0.047	0.625 ± 0.042	- 0.011 ± 0.033	0.201	
弾力 R5	試験品	0.460 ± 0.086	0.492 ± 0.076	0.032 ± 0.049	0.024*	0.001##
	不使用	0.463 ± 0.073	0.467 ± 0.073	0.003 ± 0.030	0.677	
弾力 R7	試験品	0.312 ± 0.031	0.351 ± 0.024	0.039 ± 0.023	< 0.001**	< 0.001##
	不使用	0.315 ± 0.034	0.315 ± 0.035	0.001 ± 0.025	0.919	

平均値 ± 標準偏差

1) * : p < 0.05, ** : p < 0.01 vs. 使用前

2) ## : p < 0.01 vs. 不使用側

④ 肌の状態

肌の状態についてのアンケートを実施し、全12項目（潤い・柔らかさ・つや・キメ・化粧のり・明るさ・洗顔後のつっぱり感・シワ・ほうれい線・目のまわり・口のまわり・額）について、「1点：非常に悪い」から、「9点：非常に良い」までの9段階で被験者自身に評価させた。

⑤ 安全性

試験期間中の生活習慣および有害事象に関する日誌による調査をもとに、試験品の安全性を評価した。

1-4-6 統計処理

解析はITTを採用した。測定値（点数）は平均値 ± 標準偏差で示した。解析は、対応のあるt検定（目尻のシワについてはWilcoxon検定）を行った。データの多重性は考慮せず、欠損値はなく、両側検定で危険率5%未満（p < 0.05）を有意差ありと判定した。

統計解析ソフトは、Statcel 4（柳井久江，2015）を使用した。

表6 肌状態の推移 (n = 15)

項目	側	点			p 値 ¹⁾	p 値 ²⁾
		使用前	使用4週後	使用前後の変化量		
肌の潤い	試験品	5.0 ± 0.0	6.4 ± 1.1	1.4 ± 1.1	< 0.001** 0.095 [†]	0.001**
	不使用	5.0 ± 0.0	4.4 ± 1.3	- 0.6 ± 1.3		
肌の柔らかさ・なめらかさ	試験品	5.0 ± 0.0	6.8 ± 1.1	1.8 ± 1.1	< 0.001** 0.567	0.001**
	不使用	5.0 ± 0.0	4.8 ± 1.3	- 0.2 ± 1.3		
肌のつや	試験品	5.0 ± 0.0	6.1 ± 1.0	1.1 ± 1.0	0.001** 0.582	0.011 [#]
	不使用	5.0 ± 0.0	4.8 ± 1.4	- 0.2 ± 1.4		
肌のキメ	試験品	5.0 ± 0.0	6.4 ± 1.1	1.4 ± 1.1	< 0.001** 0.698	0.003**
	不使用	5.0 ± 0.0	4.9 ± 1.3	- 0.1 ± 1.3		
化粧のり	試験品	5.0 ± 0.0	6.6 ± 1.3	1.6 ± 1.3	< 0.001** 0.082 [†]	< 0.001**
	不使用	5.0 ± 0.0	4.6 ± 0.8	- 0.4 ± 0.8		
肌の明るさ	試験品	5.0 ± 0.0	6.5 ± 0.9	1.5 ± 0.9	< 0.001** 0.550	0.001**
	不使用	5.0 ± 0.0	4.8 ± 1.3	- 0.2 ± 1.3		
洗顔後のつっぱり感	試験品	5.0 ± 0.0	6.2 ± 1.3	1.2 ± 1.3	0.003** 0.217	< 0.001**
	不使用	5.0 ± 0.0	4.5 ± 1.6	- 0.5 ± 1.6		
シワ	試験品	5.0 ± 0.0	5.8 ± 1.1	0.8 ± 1.1	0.013* 0.132	0.004**
	不使用	5.0 ± 0.0	4.4 ± 1.5	- 0.6 ± 1.5		
ほうれい線	試験品	5.0 ± 0.0	5.2 ± 1.4	0.2 ± 1.4	0.595 0.044*	0.010 [#]
	不使用	5.0 ± 0.0	4.3 ± 1.3	- 0.7 ± 1.3		
目のまわり	試験品	5.0 ± 0.0	5.7 ± 0.8	0.7 ± 0.8	0.007** 0.027*	0.001**
	不使用	5.0 ± 0.0	4.3 ± 1.0	- 0.7 ± 1.0		
口のまわり	試験品	5.0 ± 0.0	5.4 ± 1.1	0.4 ± 1.1	0.164 0.033*	0.013 [#]
	不使用	5.0 ± 0.0	4.4 ± 1.0	- 0.6 ± 1.0		
額	試験品	5.0 ± 0.0	5.6 ± 0.9	0.6 ± 0.9	0.023* 0.108	0.003**
	不使用	5.0 ± 0.0	4.4 ± 1.4	- 0.6 ± 1.4		

平均値 ± 標準偏差

1) [†] : p < 0.1, * : p < 0.05, ** : p < 0.01 vs. 使用前

2) [#] : p < 0.05, ** : p < 0.01 vs. 不使用側

2. 結果

2-1 被験者背景

15人が試験を開始し、全員が試験を完遂した。解析対象は15人(40～59歳, 50.9 ± 5.5歳)であった。

2-2 目尻のシワの結果

不使用側との比較では、使用側に有意な減少(改善)がみられた。使用前との比較では、使用側に有意な減少がみられた。不使用側には有意な変化はみられなかった。結果を表3に示す。

2-3 角層水分量の結果

不使用側との比較では、使用側に有意な増加(改善)がみられた。使用前との比較では、使用側に有

意な増加がみられた。不使用側には有意な変化はみられなかった。結果を表4に示す。

2-4 弾力の結果

不使用側との比較では、使用側のR2・R5・R7に有意な増加(改善)がみられた。使用前との比較では、使用側のR2・R5・R7に有意な増加がみられた。不使用側には有意な変化はみられなかった。結果を表5に示す。

2-5 肌状態の結果

肌の状態については、不使用側との比較で、使用側は4週後に12項目のうち全項目に有意な改善がみられた。使用前との比較で、4週後に、使用側は10項目に有意な改善がみられた。不使用側は2項目に有意な増悪がみられた。結果推移を表6に示

す。

2-6 安全性

測定と日誌による有害事象の調査の結果、本試験において有害事象の発現はみられなかった。

3. 考 察

35歳以上59歳以下の目尻のシワグレードが1から3の健常な女性を対象に、保湿クリーム「ラマラ IH フェイシャルクリーム」を試験品として、目尻のシワへの効果を検証する試験を実施した。試験品を毎朝晩、4週間継続使用した結果、不使用側との比較、使用前との比較において目尻のシワに有意な減少がみられた。また、角層水分量・弾力(R2・R5・R7)についても不使用側との比較・使用前との比較で有意な増加がみられた。さらに、被験者自身による肌状態の主観評価においても、不使用側との比較の全12項目に有意な改善がみられた。主観評価については、被験者はブラインドされないのでバイアスがかかっている可能性が高いが、客観評価で十分な有効性が確認された。

「シワ」の原因はさまざまであるが、大きく2種類に分類できる。一つは紫外線による真皮層のシワであり、もう一つは乾燥による角層水分量の低下に起因するシワである。たとえばヒアルロン酸は、シワに効果的な成分として広く知られているが、その分子サイズは角質細胞間隙よりも大きいので、角層内部へ浸透することはできず、実際には角層表面に保湿帯を形成するととどまる⁷⁾。試験品には、多種の発酵成分が配合されている。多くの有用成分はその分子サイズの大きさから肌への浸透が難しいが、発酵により成分が分解されることで角層への浸透性が高まるとされており、近年では食品やサプリメントに加え、スキンケア製品の原材料としても注目されている^{8)~13)}。また、海藻由来成分も同様に、経口摂取だけでなく、ミネラルやビタミンが豊富であることから肌に潤いを与え、化粧品に広く用いられている^{14)~17)}。さらに、試験品にはアデノシン¹⁸⁾¹⁹⁾とナイアシンアミド^{20)~23)}が配合されている。アデノシンは韓国コスメにおいてシワ改善成分として用いられており、ナイアシンアミドは2018年に日本で初めて医薬部外品のシワ改善効果有効成分として承認された成分である(医薬部外品表示名「ニコチン酸アミド」)。

これら多種多様な有用成分の相乗効果により、角層水分量が増加し、肌弾力が向上した結果として、目尻のシワに対する改善効果が得られたと考えられる。

発酵成分と海藻由来成分を肌に塗布した際の影響を検証したヒト試験報告はまだ少ないが、これについては、今後の研究に期待したい。

なお、本試験において、製品の安全性も確認された。

4. ま と め

35才以上59歳以下の目尻のシワグレードが1~3の女性を対象として試験を実施した。4週間、試験品を継続使用した結果、目尻のシワが改善され、被験者自身による主観評価においても、有意な改善がみられたことから、試験品には抗シワ効果が期待できると考えられた。

利 益 相 反

本研究は、シナジーワールドワイド・ジャパン合同会社による財政支援と論文の執筆依頼を受けている。

参 考 文 献

- 1) 高橋康之：保湿化粧品とその作用. 日本化粧品学会誌 **42**(4) : 280-287, 2018.
- 2) 須賀 康：皮膚科医が考えるアンチエイジング. 順天堂医学 **52**(3) : 429-436, 2006.
- 3) 楊 一幸：シワ形成メカニズムと抗シワ製品. 日本化粧品学会誌 **43**(2) : 113-118, 2019.
- 4) 市橋正光, 吉本 聖, 安藤秀哉：皮膚のアンチエイジング. オレオサイエンス **18**(3) : 121-129, 2018.
- 5) 川田 暁：皮膚の老化とは一通常の老化と光老化の違い. 日本皮膚科学会雑誌 **132**(12), 2665-2669, 2022.
- 6) 田上八朗：ドライスキンへのアプローチ—温故知新一. 日本化粧品学会誌 **38**(1) : 15-21, 2014.
- 7) 笹井愛子, 鈴木貴弘, 杉井祐太, 辻本広行：ヒアルロン酸を内包したPLGAナノ粒子による抗シワ効果検証. 粉砕 **62**(0) : 79-85, 2018.
- 8) 小鷹 晶, 奥田 洋, 大戸信明, 三井亮司：発芽玄米発酵液に含まれる成分の解明から肌への効果検証まで. 日本化粧品技術者会誌 **58**(1) : 45-54, 2024.
- 9) 菊島健児, 南 倫子, 永柄真澄, 大貫宏一郎：産学連携の事例紹介：米発酵成分配合クレンジングマッサージジェル使用による顔の肌質改善効果. かやのもり：近畿大学産業理工学部研究報告 (32) 9-12, 2021.
- 10) 本藤和彦, 鈴木直子, 山下慎一郎, 吉田雄介：植物発酵液 SW の美白効果および肌健全効果. ニューフードインダストリー **62**(3) , 157-167, 2020.

- 11) 呉 暁紅, 藤木英寿, 平松直人: ベニコウジ菌/コメ発酵液の抗炎症・抗酸化作用及び化粧品への応用. フレグランスジャーナル: 化粧品科学研究開発専門誌 **50** (5): 71-75, 2022.
 - 12) 三井幸雄: 発酵熟成によって有用性が向上したコラーゲン原料. フレグランスジャーナル: 化粧品科学研究開発専門誌 **49** (3): 89-92, 2021.
 - 13) 吉田拓史, 金光智行, 奈良部均, 飛田昌男: 乾燥肌における微生物発酵ヒアルロン酸含有食品の経口摂取による改善効果. 新薬と臨床 **58** (8): 1469-1481, 2009.
 - 14) 桐村ます美: 海藻 (ホンダワラ) の食用利用に関する一考察. 京都短期大学紀要 **35** (1): 41-50, 2007
 - 15) 久田 孝: 海藻中の水溶性多糖類と腸内菌. Functional Food Research **17**: 13-18, 2021.
 - 16) 岡真理子, 長谷川勇輝, 赤沼由紀, 樽井義人, 田中良和, 藤山英保: 塩生植物アッケシソウの成長生理特性: 特に Na⁺ の影響について. 日本植物生理学会年会およびシンポジウム 講演要旨集 **2008** (0): 0663-0663, 2008.
 - 17) Laurent Martin: 海藻エキス (ラミナリアディギタータ) の ATP 合成促進による細胞代謝の活性化. フレグランスジャーナル: 化粧品科学研究開発専門誌 **34** (3): 42-47, 2006.
 - 18) 金海 俊, 本間俊之, 田代朋子: 加齢に伴う表皮「環状アデノシンーリン酸」の低下とリポソーム化カフェインによる改善効果. 日本化粧品技術者会誌 **58** (4): 361-366, 2024.
 - 19) 川島 真, 水野惇子, 村田恭子: 治療 表皮ターンオーバーの促進に基づく色素沈着の改善—アデノシンーリン酸二ナトリウムの肝斑に対する臨床効果. 臨床皮膚科 **62** (3): 250-257, 2008.
 - 20) 諏訪大介, 藤倉千鶴, 二階堂隆人, 奥村暢章, 八木政幸, 大熊章郎, 重松典宏: ローヤルゼリーエキスおよびナイアシンアミドを配合した薬用化粧品の機能性評価検証試験. 診療と新薬 **61** (7): 437-447, 2024.
 - 21) Tanno O, Ota Y, Kitamura N, Katsube T, Inoue S: Nicotinamide increases biosynthesis of ceramides as well as other stratum corneum lipids to improve the epidermal permeability barrier. Br J Dermatol **143** (3): 524-31, 2000.
 - 22) 杉山義宣: 皮膚の機能制御とスキンケア. 化学と生物 **46** (2): 135-141, 2008.
 - 23) 白川太郎: ナイアシンアミドのコラーゲン産生及び関連効果に関する文献調査. 先端医療と健康美容 **9** (1): 8-12, 2022.
-