



30種類以上の植物由来オイルを配合した エクスポーテ クレンジングオイルの シワと肌状態の改善効果

金子 剛¹⁾ / 宮田晃史²⁾ / 高野加奈恵³⁾

Improvement Effect on Wrinkles, Skin Condition by Using “Ex:BEAUTE Cleansing Oil” Containing More Than 30 Kinds of Plant-derived Oils

Takeshi KANEKO¹⁾ / Akinobu MIYATA²⁾ / Kanae TAKANO³⁾

1) JACTA (Japan Clinical Trial Association)

2) Nihonbashi M's Clinic

3) Madre:X Co Ltd.

はじめに

「メイク落とし」は、ファンデーションと口紅が中心のナチュラルメイクが主流であった時代は、クリームによるふき取りや石鹸洗顔が用いられ、洗浄力と洗い上がりの良さの点でジェルタイプのものが主流であった。一方、目元を強調するメイクとしてマスカラの利用が一般的に定着して以降、従来の活性剤を基剤としたものでは十分な洗浄が行えないことから、洗浄力に優れたクレンジングオイルの利用者が増えてきた¹⁾。一般的に、クレンジングオイルは洗浄力に優れているが、油性成分や活性剤などの種類や配合によって、洗浄力や使用感が大きく異なる。特に主成分となる油性成分の残留によってべたつき感が残り、使用感が悪くなる²⁾³⁾。肌の角質層においては、天然保湿因子・セラミド・皮脂膜の3つの機能が整っている必要があるが、油分の残留が過多となると肌表面の油分と水分バランスが崩れる。水と油から成る皮脂膜は、皮膚表面の水分蒸散

を抑制する働きを有することからも、皮脂膜の油分と水分のバランスを保つことは重要であり⁴⁾、いずれかが不足すれば乾燥を引き起こす。皮膚の乾燥は、肌荒れや小ジワなどをはじめとした肌トラブルの大きな原因のひとつである。したがって、保湿に配慮された処方による製品で、その働きが十分であるなら、乾燥に起因する肌トラブルにも好影響があると考えられる。

そこで、我々は、べたつきが少なく、保湿力の高い、30種以上の植物油（ホホバ種子油・アルガニアスピノサ核油など）と、有用成分（ヒアルロン酸やポリクオタニウム-51など）を複数配合した「エクスポーテ クレンジングオイル」を試験品として、肌状態の変化を調査するために試験を実施したので報告する。

1) 日本臨床試験協会 (JACTA) 2) 日本橋エムズクリニック 3) 株式会社マードゥレクス

Key words : Ex:BEAUTE, クレンジングオイル (cleansing oil), 抗シワ (anti-wrinkle), 肌状態 (skin condition)

表1 試験品の配合全成分

水添ポリイソブテン, ヤシ油脂肪酸 PEG-7グリセリル, オレイン酸ソルビタン, ハイブリッドヒマワリ油, オリーブ果実油, イソノナン酸イソノニル, パルミチン酸エチルヘキシル, 水, ローズマリー葉油, ラベンダー油, ユーカリ葉油, マンダリンオレンジ果皮油, マヨラナ葉油, パルマローザ油, ニオイテンジクアオイ油, チョウジ葉油, セイロンニッケイ樹皮油, オレンジ果皮油, ホホバ種子油, プルケネチアボルピリス種子油, パオバ種子油, ザクロ種子油, コメ胚芽油, ゴマ油, カニナバラ果実油, アルガニアスピノサ核油, メドウフォーム油, マカデミア種子油, ブドウ種子油, アンズ核油, アーモンド油, オオミテングヤシ果実油, ヒマワリ種子油, シイクワシャー果皮エキス, ディオスコレアピロサ根エキス, マグワ根皮エキス, 加水分解サンショウ種子エキス, ブドウ果実エキス, ヒアルロン酸ヒドロキシプロピルトリモニウム, リコピン, DPG, BG, グリセリン, ポリクオタニウム-51, 環状リゾフォスファチジン酸, ココイルメチルタウリン Na, ウンデカン, トリデカン, パルミチン酸スクロース, アスコルビン酸, レシチン, シクロデキストリン, エチルヘキシルグリセリン, フェノキシエタノール, トコフェロール
--

I. 対象および方法

1. 被験者

1) 対象

日本臨床試験協会 (JACTA, 東京) がインクコム株式会社 (東京) を通じて一般募集し, 選択基準を満たし, 除外基準に合致せず, 試験への参加を自ら希望する者を被験者とした。

2) 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。

3) 選択基準

- ① 35 歳以上 59 歳以下の健常な女性
- 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
- 4) 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 睫毛のエクステを施している者, 目尻にアートメイクを施している者
 - ⑨ 過去 1 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

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・機器測定			●	●
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

⑩ その他, 試験総括責任医師が適切でないと認められた者

5) 倫理審査委員会および被験者の同意

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 に登録された (試験 ID: UMIN 000045623)。

2. 試験機関

本試験は, 試験実施機関を JACTA, 試験総括責任医師を宮田晃史 (日本橋エムズクリニック 院長) として実施した。被験部位撮影・機器測定・アンケートの回答は JACTA 内検査室にて行った。

3. 試験デザイン・試験品・試験スケジュール

1) 試験デザイン

日本化粧品学会の「〈化粧品機能評価法ガイドライン〉新規効能取得のための抗シワ製品評価ガイドライン」⁵⁾に基づいて実施した。試験は、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）。

2) 試験品

試験品は、化粧品「エクスポーテ クレンジングオイル」（以下、「試験品」という）で、株式会社マードゥレクスより提供された。試験品の配合全成分を表1に示す。1日2回、毎日の朝と夜に試験品を使わせた。試験品を1～1.5プッシュ分手に取り、試験品使用側になじませるようにし、その後、水またはぬるま湯で十分に洗い流すように指示した。不使用側は普段使用している洗顔・クレンジング剤を使用させ、いずれの側も化粧水塗布の後、無塗布とし、日焼け止め製品とメイクアップ品の使用は可とした。

3) 試験スケジュール

試験期間は2021年10月5日から2021年11月2日とし、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に示す。

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、過激な紫外線の曝露、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、美容医療や特別なフェイシャルケア（エステなど）を受けることを禁止する。

④ 試験期間中は、評価部位に対して、本試験で検討する有効性と同様もしくは関連する効果効能（便通改善効果）を標榜あるいは強調した医薬品や医薬部外品あるいは化粧品、健康食品などの使用を禁止する。

⑤ 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。

⑥ 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。

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。

4. 評価項目

1) 目尻のシワ

目尻のシワについて写真で評価した。2回の観察日に、被験者は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 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。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、更に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小鼻から水平に引いた線が交った点を測定した。左右それぞれ1回ずつ測定し、平均値を採用した。単位は指数で、数値が大きいほど水分量が多い。

表3 目尻のシワ・角層水分量・弾力・毛穴・ポルフィリンの推移

項目 (単位)	側	測定値			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 (スコア)	使用	2.55 ± 0.68	2.45 ± 0.65	- 0.10 ± 0.13	0.028 *	0.043 #
	不使用	2.53 ± 0.67	2.57 ± 0.66	0.03 ± 0.16	0.463	
角層水分量 (指数)	使用	33.85 ± 7.38	45.64 ± 8.37	11.79 ± 4.72	< 0.001 **	< 0.001 ##
	不使用	34.63 ± 8.95	29.07 ± 7.09	- 5.56 ± 4.03	< 0.001 **	
弾力_R2 (%)	使用	0.69 ± 0.07	0.76 ± 0.04	0.08 ± 0.06	< 0.001 **	0.044 #
	不使用	0.71 ± 0.08	0.72 ± 0.08	0.01 ± 0.09	0.535	
弾力_R5 (%)	使用	0.52 ± 0.07	0.62 ± 0.11	0.09 ± 0.12	0.008 **	0.005 ##
	不使用	0.52 ± 0.09	0.51 ± 0.11	- 0.02 ± 0.09	0.479	
弾力_R7 (%)	使用	0.31 ± 0.04	0.35 ± 0.05	0.04 ± 0.05	0.019 *	0.035 #
	不使用	0.32 ± 0.07	0.31 ± 0.06	- 0.01 ± 0.06	0.715	
毛穴 (個)	使用	777.7 ± 352.6	758.0 ± 343.0	- 19.7 ± 70.9	0.299	0.025 #
	不使用	810.2 ± 410.9	818.9 ± 410.4	8.7 ± 57.8	0.568	
ポルフィリン (個)	使用	758.4 ± 494.8	718.5 ± 454.4	- 39.9 ± 82.1	0.081 †	0.005 ##
	不使用	805.5 ± 565.5	834.2 ± 571.1	28.7 ± 36.4	0.009 **	

平均値 ± 標準偏差 (n = 15)

1) † : p < 0.1, * : p < 0.0, ** : p < 0.01 vs. 使用前

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

3) 弾力 (R2・R5・R7)

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。左右それぞれ1回ずつ測定した。単位は割合で、1.0に近いほど弾力性が高い。

4) 毛穴

VISIA[®]Evolution を用いて目立つ毛穴数の測定を行った。個数が減少するほど、目立つ毛穴数が少ない。

5) ポルフィリン

VISIA[®]Evolution を用いて、一定範囲内のポルフィリン (アクネ菌によって排出され、ニキビの発現・悪化、皮脂の酸化を促す) の個数について、画像解析を行った。数値が少ないほど、肌状態が良い。

6) 肌の状態

肌の状態についてのアンケートを実施し、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. 有害事象および副作用

有害事象とは、試験期間中に生じたあらゆる好ましくない事象であり、試験品との因果関係を問わないものをいう。また副作用とは、試験品摂取後に発現した好ましくない事象であり、試験品との因果関係において、合理的な可能性があり、因果関係が否定できないものをいう。いずれの事象に関しても、発現および経過の詳細、重篤度、処置の有無、処置の内容および予後 (治療後の経過) を記録し、試験に関与する医師が試験品との因果関係について判定することとした。

6. 統計処理

解析対象はITTとした。スコアと点数は平均値 ± 標準偏差で示した。使用前と4週後の比較、使用側と不使用側の比較について、対応のあるt検定を行った (目尻のシワはWilcoxonの符号付順位検定)。欠損値はなかった。また、データの多重性は考慮せず、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4 肌の状態の推移

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		
潤い	使用	4.9 ± 0.3	5.8 ± 1.4	0.9 ± 1.4	0.032 *	0.001 ##
	不使用	4.9 ± 0.3	4.7 ± 1.0	- 0.2 ± 0.9	0.424	
柔らかさ	使用	4.9 ± 0.4	6.1 ± 1.3	1.2 ± 1.2	0.002 **	0.001 ##
	不使用	4.9 ± 0.4	4.8 ± 0.8	- 0.1 ± 0.7	0.719	
つや	使用	4.9 ± 0.3	5.7 ± 1.2	0.7 ± 1.2	0.028 *	0.010 ##
	不使用	4.9 ± 0.3	4.8 ± 0.6	- 0.1 ± 0.5	0.334	
キメ	使用	4.8 ± 0.6	5.5 ± 1.3	0.7 ± 1.0	0.016 *	0.004 ##
	不使用	4.8 ± 0.6	4.5 ± 0.8	- 0.3 ± 0.6	0.104	
化粧のり	使用	5.0 ± 0.4	5.7 ± 1.4	0.7 ± 1.6	0.094 †	0.010 ##
	不使用	5.0 ± 0.4	4.7 ± 0.6	- 0.3 ± 0.8	0.136	
明るさ	使用	5.0 ± 0.0	5.8 ± 0.9	0.8 ± 0.9	0.005 **	0.010 ##
	不使用	5.0 ± 0.0	4.9 ± 0.5	- 0.1 ± 0.5	0.582	
洗顔後の つっぱり感	使用	4.9 ± 0.4	6.2 ± 1.6	1.3 ± 1.6	0.007 **	< 0.001 ##
	不使用	4.9 ± 0.4	4.6 ± 1.0	- 0.3 ± 1.0	0.301	
シワ	使用	4.9 ± 0.4	5.1 ± 0.7	0.3 ± 0.6	0.104	0.104
	不使用	4.9 ± 0.4	4.9 ± 0.5	0.0 ± 0.4	1.000	
ほうれい線	使用	4.7 ± 0.5	5.2 ± 0.9	0.5 ± 0.6	0.014 *	0.006 ##
	不使用	4.7 ± 0.5	4.7 ± 0.5	- 0.1 ± 0.3	0.334	
目のまわり	使用	4.9 ± 0.3	5.4 ± 0.9	0.5 ± 0.8	0.048 *	0.111
	不使用	4.9 ± 0.4	4.9 ± 0.3	0.1 ± 0.3	0.334	
口のまわり	使用	5.0 ± 0.0	5.4 ± 1.2	0.4 ± 1.2	0.233	0.007 ##
	不使用	5.0 ± 0.0	4.7 ± 1.0	- 0.3 ± 1.0	0.334	
額	使用	4.9 ± 0.4	5.3 ± 1.0	0.5 ± 0.8	0.048 *	0.048 #
	不使用	4.9 ± 0.4	4.9 ± 0.4	0.0 ± 0.0		

平均値 ± 標準偏差 (n = 15)

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

II. 結 果

1. 被験者背景

15人が試験を開始し、15人が完遂した。解析対象数は15、対象者の年齢は36～54歳、平均46.1 ± 5.4歳だった。

2. 目尻のシワ

結果推移を表3に示す。不使用側との比較で、使用側には有意な減少（改善）の差がみられた。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。

3. 角層水分量

結果推移を表3に示す。不使用側との比較で、使用側には有意な増加（改善）の差がみられた。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減少（増悪）がみられた。

4. 弾力 (R2・R5・R7)

結果推移を表3に示す。不使用側との比較で、使用側は全3項目 (R2・R5・R7) に有意な増加（改善）の差がみられた。使用前との比較では、使用側は全3項目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。

5. 毛 穴

結果推移を表3に示す。不使用側との比較で、使用側は有意な減少（改善）の差がみられた。使用前との比較では、使用側・不使用側とも有意な変化はみられなかった。

6. ポルフィリン

結果推移を表3に示す。不使用側との比較で、使用側は有意な減少（改善）の差がみられた。使用前との比較では、使用側に減少傾向がみられた。不使用側には有意な増加（増悪）がみられた。

7. 肌の状態

結果の推移を表4に示す。不使用側との比較で、使用側は10項目に有意な増加（改善）の差がみられた。使用前との比較においては、使用側は9項目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。

8. 安全性

本試験において有害事象の発現はなく、試験品の安全性には問題がないと考えられた。

Ⅲ. 考 察

今回、我々は、30種以上の植物由来オイルと保湿成分を含むクレンジング化粧品「エクスポーテ クレンジングオイル」を試験品とし、35以上59歳以下の目尻のシワグレード1から3の健康な女性を対象に、肌の状態を観察する試験を実施した。その結果、目尻のシワ・角層水分量・弾力（R2・R5・R7）・毛穴・ポルフィリンは、不使用側との比較で有意な改善の差がみられ、使用前との比較においては目尻のシワ・角層水分量・弾力（R2・R5・R7）で有意な改善がみられた。被験者自身による肌の状態評価は、不使用側との比較で10項目に有意な改善の差がみられた。これらの結果から、試験品には十分な洗浄力（毛穴・ポルフィリンの改善）があり、保水力の高まり（角層水分量の改善）によって、目尻のシワや弾力などの肌状態の改善に繋がったと考えられた。

試験品には、ホホバ種子油⁶⁾⁷⁾、アルガニアスピノサ核油^{8)~11)}など、多種の植物由来オイルが含まれているが、これらはエリモント性を有しており、皮膚に柔軟性や滑らかさを与える効果がある。また、従来のヒアルロン酸の一部をカチオン化し、保湿度と皮膚への吸着力により、持続的な潤いをもたらす効果があるとされるヒアルロン酸ヒドロキシプロピルトリモニウムや、皮膚の保護作用や改善に影響があると報告されているポリクオタニウム-51¹²⁾など、肌に有用な成分が複数配合されている。これらの働きがあいまって、洗浄力に加えて、肌の状態

の改善に影響したと考えられる。

一方、不使用側の使用前との比較において、角層水分量、ポルフィリンについては、有意な増悪がみられた。本試験においては、試験品の不使用側には、被験者が通常用いている自身のクレンジング剤を使用している。このことから、クレンジング化粧品によっては、洗顔することによって、肌の状態にダメージを与える可能性があると考えられた。試験品には30種類以上の植物に由来するオイルが配合されているが、目尻のシワ等の肌状態が改善された機序については、今後の研究に期待したい。

ま と め

左右の目尻のしわのグレードが1から3の、35以上59歳以下の女性を対象に、「エクスポーテ クレンジングオイル」を朝晩4週間、継続使用した結果、不使用側との比較で目尻のシワ・角層水分量・弾力・毛穴・ポルフィリンが有意に改善された。また、被験者の自覚においても肌の潤い・つや・ほうれい線など肌の状態が改善した。なお、試験品の安全性も確認された。

利 益 相 反

本研究は、株式会社マドゥレックスの財政支援と論文の執筆依頼を受けている。

参 考 文 献

- 1) 津田ひろ子：クレンジングオイルの市場と技術動向について。日本化粧品技術者会誌，**39**: 3-9, 2005.
- 2) 林ちひろ・水谷陽一・小林さやか・小山匡子・山口裕章：クレンジングオイル使用時における感覚の数値化。日本化粧品技術者会誌，**50**: 218-221, 2016.
- 3) 渡辺 啓・松尾 玲・井上裕基・安達謙太郎・野田章：界面活性剤の相平衡制御によるクレンジングオイルの高性能・高機能化。日本化粧品技術者会誌，**46**: 287-294, 2012.
- 4) 岩井秀隆：化粧品におけるスキンケア製剤の役割。オレオサイエンス，**1**: 255-263, 2001.
- 5) 抗老化機能評価専門委員会：新規効能取得のための抗シワ製品評価ガイドライン〈化粧品機能評価法ガイドライン〉。日本化粧品学会誌，**30**: 316-32, 2006.
- 6) 化粧品成分オンライン：ホホバ種子油とは…成分効果と毒性を解説。〈[https://cosmetic-ingredients.org/base/ホホバ種子油\(ホホバオイル\)の成分効果/](https://cosmetic-ingredients.org/base/ホホバ種子油(ホホバオイル)の成分効果/)〉，2022年2月9日アクセス。
- 7) 三輪トーマス完二：ホホバ油の最近の化学研究と利用。油化学，**27**: 650-657, 1978.

- 8) Boucetta KQ, Charrouf Z, Aguentaou H, et al: Does Argan oil have a moisturizing effect on the skin of postmenopausal women? *Skin Res Technol*, **19**: 356-357, 2013.
 - 9) Tichota DM, Silva AC, Sousa Lobo JM, et al: Design, characterization, and clinical evaluation of argan oil nanostructured lipid carriers to improve skin hydration. *Int J Nanomedicine*, **9**: 3855-3864, 2014.
 - 10) Boucetta KQ, Charrouf Z, Derouiche A, et al: Skin hydration in postmenopausal women: argan oil benefit with oral and/or topical use. *Prz Menopauzalny*, **13**: 280-288, 2014.
 - 11) Boucetta KQ, Charrouf Z, Aguentaou H, et al: The effect of dietary and/or cosmetic argan oil on postmenopausal skin elasticity. *Clin Interv Aging*, **10**: 339-349, 2015.
 - 12) 安東則子・小尾信子・宮崎 剛・落合 宏: ポリクオタニウム-51 含有エタノールの手指消毒効果とマウス皮膚保護作用. *日本環境感染学会誌*, **23**: 35-40, 2008.
-