



3種の有効成分とリデンシルを配合した薬用ローションの育毛効果

金子 剛¹⁾ / 宮田晃史²⁾ / 島袋直樹³⁾

Hair Growth Effect of Medicated Scalp Lotion Containing 3 Kinds of Active Ingredients and REDENSYL

Takeshi KANEKO¹⁾ / Akinobu MIYATA²⁾ / Naoki SHIMABUKURO³⁾

1) JACTA (Japan Clinical Trial Association)

2) Nihonbashi M's Clinic

3) Begen Co., Ltd.

はじめに

男性型の脱毛は、思春期以降に始まり徐々に進行する。前頭部や頭頂部の頭髮が、軟毛化して細く短くなり、最終的には頭髮が皮表に現れなくなる。これにより、外見上の印象が大きく左右されるため、QOL (Quality of life) に与える影響も小さくない¹⁾。近年、薄毛に対しては、病院で治療を受けるという認識も広まっており、専門のクリニックの看板や広告を目にすることも珍しくなくなった。ただし、薄毛が気になったら、すぐにクリニックに足を運ぶほどの一般化には至っていない。治療を受ける前段階としての代表的なセルフケアは、育毛剤を使用することである。しかし、育毛剤を使用している人の満足度をみると、不満を覚えている割合が、7割強から8割弱という高い値を示している²⁾³⁾。

そこで我々は、薄毛の状態が認められる49歳以下の男性を対象に、3種の有効成分とリデンシルを配合した育毛剤「薬用 REDEN スカルプローション」を試験品として、18週間継続使用した際の、

育毛の状態について評価したので報告する。

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) が株式会社アスマーク (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、被験品の摂取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38 ± 4例とした。

3) 選択基準

① 49歳以下の健常な成人男性

② 頭皮の状態が、ハミルトン・ノーウッド分類でⅡ～Ⅳに該当する者

4) 除外基準

① 評価部位に、試験の結果に影響を及ぼす可能性のある因子 (アトピー性皮膚炎や蕁麻疹な

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 美元

Key words : REDEN, リデンシル (REDENSYL), 育毛 (Hair Growth), グリチルリチン酸ジカリウム (Dipotassium Glycyrrhizate), ニンジンエキス [Daucus Carota Sativa (Carrot) Extract], センブリエキス (Swertia Japonica Extract)

表1 配合成分

【試験品】

【有効成分】グリチルリチン酸ジカリウム, ニンジンエキス, センブリエキス

【その他の成分】精製水, エタノール, ジプロピレングリコール, 濃グリセリン, マツエキス, チャエキス (1), 塩化亜鉛, ピロ亜硫酸ナトリウム, オウゴンエキス, アシタバエキス, ハッカ油, 海藻エキス (1), メリッサエキス, セージエキス, アスパラサスリネアリスエキス, カモミラエキス (1), ポリオキシエチレン硬化ヒマシ油, 1,3-ブチレングリコール, キサンタンガム, クエン酸ナトリウム, l-メントール, グリシン, 無水クエン酸, ポリリン酸ナトリウム, シクロヘキササンジカルボン酸ビスエトキシジグリコール, タウリン, 乳酸ナトリウム液, L-グルタミン酸, 塩酸リジン, L-ロイシン, L-アルギニン, L-ヒスチジン塩酸塩, L-セリン, L-バリン, 1,2-ペンタンジオール, L-アスパラギン酸ナトリウム, L-スレオニン, DL-アラニン, L-イソロイシン, カキタンニン, アラントイン, L-フェニルアラニン, L-プロリン, L-チロシン, 5'-イノシン酸二ナトリウム, 5'-グアニル酸二ナトリウム, 無水エタノール, フェノキシエタノール

【対照品】

精製水, エタノール, ジプロピレングリコール, チャエキス (1), オウゴンエキス, アシタバエキス, ハッカ油, 海藻エキス (1), メリッサエキス, セージエキス, アスパラサスリネアリスエキス, カモミラエキス (1), ポリオキシエチレン硬化ヒマシ油, 1,3-ブチレングリコール, キサンタンガム, クエン酸ナトリウム, l-メントール, グリシン, 無水クエン酸, ポリリン酸ナトリウム, シクロヘキササンジカルボン酸ビスエトキシジグリコール, タウリン, 乳酸ナトリウム液, L-グルタミン酸, 塩酸リジン, L-ロイシン, L-アルギニン, L-ヒスチジン塩酸塩, L-セリン, L-バリン, 1,2-ペンタンジオール, L-アスパラギン酸ナトリウム, L-スレオニン, DL-アラニン, L-イソロイシン, カキタンニン, アラントイン, L-フェニルアラニン, L-プロリン, L-チロシン, 5'-イノシン酸二ナトリウム, 5'-グアニル酸二ナトリウム, 無水エタノール, フェノキシエタノール

どの疾患, 炎症, 湿疹, 外傷, ざ瘡, 吹き出物, イボ, シミなど, あるいはその痕跡)がある者

- ② 評価部位に美容医療(植毛など)やAGA治療を受けた経験のある者, あるいは試験期間中に受ける予定がある者
- ③ 頭髮に影響する医薬品, 医薬部外品, 化粧品, 健康食品, サプリメントを常用している者
- ④ 過去4週間以内に, 屋外での長時間の作業, 運動, 海水浴, レジャーなど, 日常生活を超えて紫外線に曝露した, あるいは試験期間中にその予定がある者
- ⑤ 夜勤および昼夜交代制勤務の者
- ⑥ 同意取得時に, 疾病の治療や予防等のために医療機関等で処置(ホルモン補充療法, 薬物療法, 運動療法, 食事療法, その他)を受けている者, あるいは治療が必要な状態と判断される者

- ⑦ 糖代謝, 脂質代謝, 肝機能, 腎機能, 心臓, 循環器, 呼吸器, 内分泌系, 免疫系, 神経系の重篤な疾患あるいは精神疾患の既往歴を有する者
- ⑧ 過度の喫煙者*及びアルコールの常用者**ならびに食生活が極度に不規則な者
- ⑨ 化粧品, 食品に対してアレルギー発症の恐れがある者(過去1年間以内に, 化粧品に対して, かぶれなどの皮膚異常が発現した者を含む)
- ⑩ 過去4週間以内に他のヒト試験(化粧品, 食品, 医薬品, 医薬部外品, 医療機器等を用いたヒトを対象とする試験すべて)に参加している者, あるいは本試験の実施予定期間中に他のヒト試験に参加する予定がある者
- ⑪ 睡眠のために, アルコールやメラトニン等を服用している者
- ⑫ その他, 試験責任医師が不適切と判断した者

*: 概ね1日21本以上の喫煙者を指す。

** : 概ね1日純アルコールで20g(日本酒1合180mL, ビール中瓶1本500mL, ウイスキーダブル60mL, 焼酎0.5合90mL, ワイングラス2杯弱200mL程度)以上の量を週6日以上飲酒している者を指す。



図1 使用方法 (製品説明書より抜粋)

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月フォルタレザ改訂) および、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (2017年一部改正)」に則り、日本肌再生医学会臨床研究審査委員会 (JSSRM of CRB, 認定番号; CRB 3190003) における審査, 承認 (特定臨床研究) を経て, 厚生労働大臣に届け出を行い実施された [臨床研究実施計画番号; jRCTs 031200354, 公表日; 2021年2月9日, 試験実施機関; 日本臨床試験協会 (JACTA) (東京)]。また, 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本試験の目的と方法を十分に説明したのち, 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。

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。測定と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

試験品を使用するグループ (試験品群) と対照品を使用するグループ (対照品群) を設定し, 無作為化プラセボ対照二重盲検並行群間比較試験を実施した。

2) 試験品

試験品は育毛剤「薬用 REDEN スカルプローション」で, 株式会社 美元より提供された。試験品と

表2 試験スケジュール

項目	期間	同意 取得時	使用期間	
			開始	18週後
選択・割付		●		
測定			●	●
主観評価			●	●
試験品・対照品の使用			←————→	
日誌記入			←————→	

●：測定日に実施

↔：期間中，毎日実施

対照品は，毎朝晩，9プッシュ分を頭皮全体に塗布し，軽くもみほぐしてなじませ，気になる箇所には1～2プッシュ分を重ねづけした。頭頂部周辺に10本の指の腹をあて，頭皮を前後に20回，動かし，同様に，両サイド，生え際，襟足を20回動かし，最後にもう一度頭頂部を20回動かすよう指示した。試験品と対照品の配合成分を表1に，詳細な使用法を図1に示す。

3) 試験スケジュール

試験期間は，2021年2月から7月とし，測定と主観評価を行った。試験期間中は，全被験者が新たなヘアケア製品の使用やサプリメントの摂取を開始しないこと，頭皮や毛髪に関する特別な施術を受けないこと，通常の生活を維持することを指示した。試験スケジュールを表2に示す。

4) 無作為化

試験総括責任医師の判断により，選択基準を満たし，除外基準に合致しない40人を選択したのち，試験に関係のない割付責任者が，偏りを防ぐために年齢を考慮したうえで2グループに20人ずつ割付付けた。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）。

5) 被験者の制限事項および禁止事項

全ての被験者に対し，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，頭髪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。

4. 評価項目

1) 薄毛の状態

つむじを中心とした部位を撮影した画像から，医師が頭頂部における薄毛の状態について開始前をベースラインとして，「-3：著効」「-2：効果有り」「-1：やや効果有り」「0：不変」「1：やや増悪」「2：増悪」「3：著しく増悪」の7段階で評価した。

2) 頭皮の状態

被験者の頭皮の状態を，美容師の目視により，炎症・赤み・フケの量・毛穴の詰まり・頭皮のべたつき・乾燥の全6項目の症状について，「0：なし」「1：軽微」「2：軽度」「3：中程度」「4：重度」の5段階で評価した。

3) 主観評価

被験者にアンケートを実施し，洗髪時の抜け毛・普段時の抜け毛・髪のコシ・髪の手触り感・髪のセット・頭皮の皮脂・頭皮のかゆみの7項目に関して，「1点：非常に悪い」から，「9点：非常に良い」までの9段階で評価させた。

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

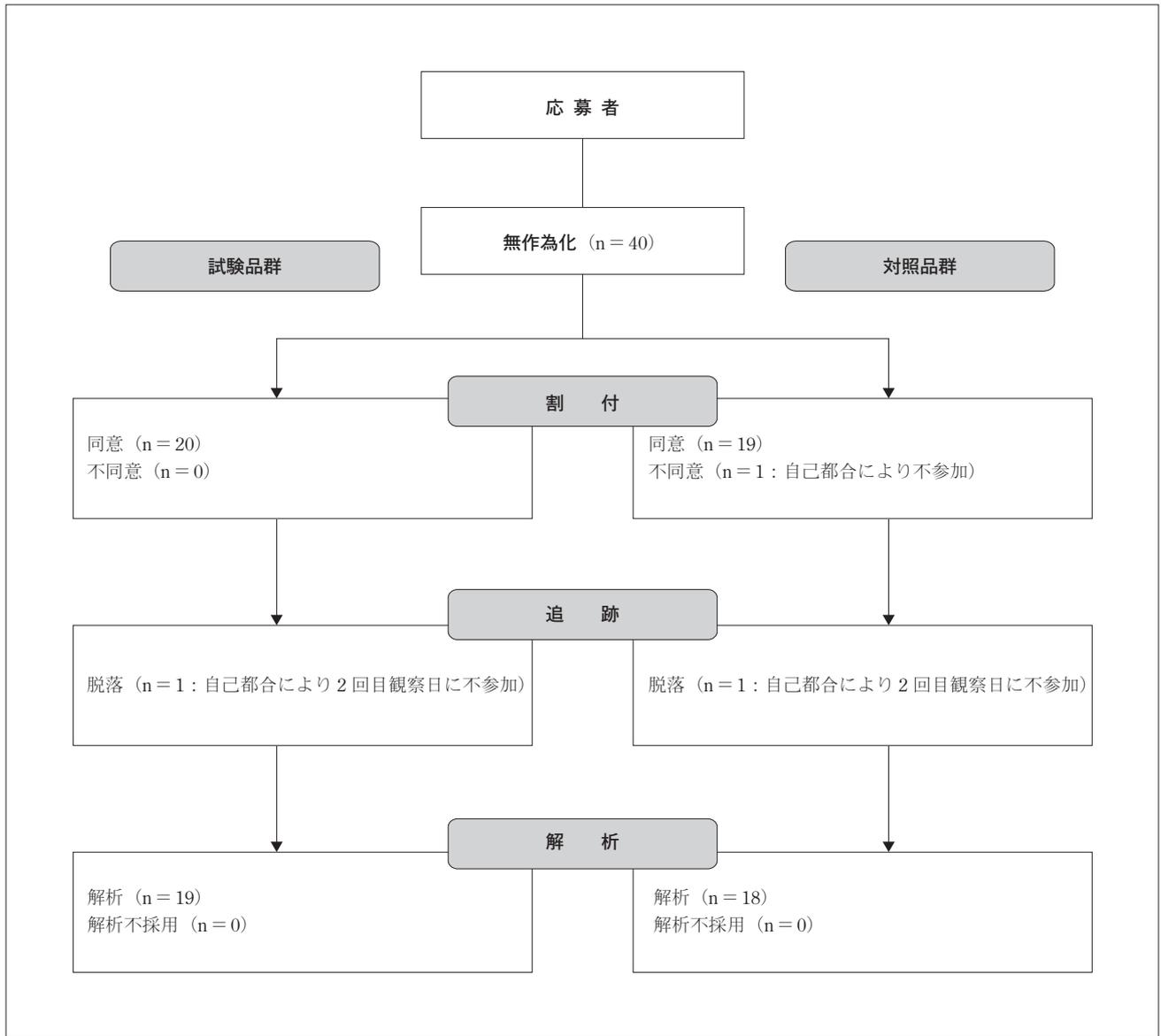


図2 解析対象者決定のプロセス

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、試験に参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FASとした。各測定値と点数は平均値±標準偏差で示した。各項目の使用前との比較は対応のあるt検定を行い、各群の使用前と18週後の変化量の比較についてはStudentのt検定、医師評価と美容師評価は、使用前との比較・各群の変化

表3 被験者背景

項目	試験品群 (n=19)	対照品群 (n=18)
年齢*	42.7 ± 4.8	42.4 ± 4.6

平均値 ± 標準偏差

* : no significant difference

量の比較のいずれについてWilcoxon符号付検定を行った。被験者背景の偏りについてはStudentのt検定を行った。データの多重性は考慮せず、欠損値はなかった。いずれも両側検定で危険率5%未満(p < 0.05)を有意差ありと判定した。統計解析ソフト

表4 薄毛・頭皮の状態の推移

項目	群	スコア			p値 ¹⁾	p値 ²⁾
		使用前	18週後	変化量		
薄毛 (頭頂部)	試験品	0.0 ± 0.0	-0.2 ± 0.5	-0.2 ± 0.5	0.109	0.028 [#]
	対照品	0.0 ± 0.0	0.2 ± 0.4	0.2 ± 0.4	0.109	
炎症	試験品	1.3 ± 0.7	1.2 ± 0.6	-0.1 ± 0.3	0.180	0.084 [‡]
	対照品	1.4 ± 0.6	1.8 ± 0.6	0.3 ± 0.8	0.142	
赤み	試験品	2.3 ± 0.7	2.0 ± 0.5	-0.3 ± 0.5	0.043 [*]	0.594
	対照品	2.1 ± 0.8	1.9 ± 0.8	-0.2 ± 0.9	0.401	
フケの量	試験品	2.2 ± 0.8	1.7 ± 0.7	-0.4 ± 0.5	0.012 [*]	0.345
	対照品	2.3 ± 0.8	2.1 ± 0.6	-0.3 ± 0.6	0.091 [†]	
毛穴の詰まり	試験品	2.5 ± 0.6	2.2 ± 0.5	-0.4 ± 0.5	0.018 [*]	0.114
	対照品	2.6 ± 0.5	2.6 ± 0.5	0.0 ± 0.7	1.000	
頭皮の べたつき	試験品	2.1 ± 0.9	2.1 ± 0.6	-0.1 ± 0.7	0.767	0.320
	対照品	1.8 ± 0.8	2.1 ± 0.4	0.2 ± 0.6	0.208	
乾燥	試験品	2.2 ± 0.9	2.0 ± 0.7	-0.2 ± 0.5	0.225	0.116
	対照品	1.9 ± 0.7	2.1 ± 0.5	0.1 ± 0.6	0.463	

平均値 ± 標準偏差 (試験品群 : n = 19, 対照品群 : n = 18)

1) † : p < 0.1, * : p < 0.05 vs. 使用前

2) ‡ : p < 0.1, # : p < 0.05 vs. 対照品群

表5 主観評価の推移

項目	群	スコア			p値 ¹⁾	p値 ²⁾
		使用前	18週後	変化量		
洗髪時の 抜け毛	試験品	5.0 ± 0.0	5.5 ± 1.1	0.5 ± 1.1	0.056 [†]	0.569
	対照品	4.8 ± 0.5	5.1 ± 1.6	0.3 ± 1.5	0.439	
普段時の 抜け毛	試験品	4.9 ± 0.2	5.6 ± 1.1	0.6 ± 1.1	0.024 [*]	0.455
	対照品	5.0 ± 0.3	5.3 ± 1.3	0.3 ± 1.3	0.286	
髪のコシ	試験品	5.2 ± 0.5	5.6 ± 1.1	0.5 ± 1.0	0.046 [*]	0.835
	対照品	4.9 ± 0.4	5.5 ± 1.5	0.6 ± 1.4	0.106	
髪の手触り感	試験品	5.1 ± 0.5	5.5 ± 0.8	0.4 ± 0.6	0.007 ^{**}	0.925
	対照品	5.1 ± 0.6	5.5 ± 1.4	0.4 ± 1.3	0.233	
髪の設定	試験品	5.0 ± 0.0	5.8 ± 1.0	0.8 ± 1.0	0.004 ^{**}	0.030 [#]
	対照品	4.8 ± 0.5	4.9 ± 1.0	0.1 ± 0.9	0.805	
頭皮の皮脂	試験品	4.9 ± 0.2	5.4 ± 1.3	0.5 ± 1.2	0.107	0.939
	対照品	4.9 ± 0.5	5.3 ± 1.2	0.4 ± 1.1	0.104	
頭皮のかゆみ	試験品	5.2 ± 0.7	5.6 ± 1.2	0.4 ± 1.0	0.072 [†]	0.493
	対照品	4.8 ± 0.5	5.4 ± 1.4	0.7 ± 1.2	0.029 [*]	

平均値 ± 標準偏差 (試験品群 : n = 19, 対照品群 : n = 18)

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

2) # : p < 0.05 vs. 対照品群

トは、Statcel 4 (柳井久江, 2015) を使用した。

II. 結 果

1. 被験者背景

選択基準に合致する 39 人が試験を開始し、2 人が自己都合により中止した。37 人が試験を完遂し、37 人 (29 ~ 48 歳, 42.6 ± 4.6 歳) を解析対象とした。解析までのフローを図 2 に、解析対象被験者の背景を表 3 に示す。年齢と BMI に関して群間の偏りはなかった。

2. 薄毛・頭皮の状態の結果

結果の推移を表 4 に示す。対照品群との比較で、試験品群は、炎症で減少の傾向、頭頂部で有意な減少 (改善) がみられた。使用前との比較では、試験品群は、赤み・フケの量・毛穴の詰まりで有意な減少 (改善) がみられた。対照品群はフケの量で減少の傾向がみられた。

3. 主観評価の結果

結果の推移を表 5 に示す。対照品群との比較で、試験品群は、髪の設定で有意な差 (改善) がみられた。使用前との比較では、試験品群は、洗髪時の抜け毛・頭皮のかゆみで増加 (改善) の傾向、普段時の抜け毛・髪のコシ・髪の手触り感・髪の設定で有意な増加がみられた。対照品群は、頭皮のかゆみで有意な増加 (改善) がみられた。

4. 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

頭皮の状態が、ハミルトン・ノーウッド分類で II ~ IV に該当する 49 歳以下の健常な成人男性を被験者として、「薬用 REDEN スカルプローション」を試験品として、無作為化プラセボ対照並行群間比較試験を実施した。その結果、試験品群は対照品群との比較で、薄毛の状態に有意な減少 (改善) がみられ、使用前との比較では、頭皮の赤み・フケの量・毛穴の詰まりにおいて、有意な減少 (改善) がみられた。また、被験者自身による評価においては、洗髪時の抜け毛・頭皮のかゆみで増加 (改善) の傾向、普段時の抜け毛・髪のコシ・髪の手触り感・髪の設定で有意な増加がみられた。これらの結果から、試験品を使用することで薄毛や頭皮の状態改善

が期待できると考えられた。

男性型脱毛は、男性ホルモンにより、ヘアサイクルの成長期が短縮し、毛包の矮小化が起こることで、毛髪が軟毛化し、特徴ある脱毛パターンを形成する。脱毛によって頭髪が失われても命に別状はないが、髪にまつわる精神的な悩みや不安は大きく、外見上の問題もあり、日常の諸活動の低下や身体的変調を引き起こすことも少なくない^{4)~6)}。1999 年以降、医薬品の登場により、それまでの医薬部外品が主であった育毛剤市場は、医薬品を含んだ世界へと大きく変遷を遂げた。しかし、予防という観点における医薬部外品のニーズは現在も決して小さくない⁷⁾。

脱毛は、男性ホルモン以外にも「血行不良」「パーマやカラーリング、紫外線等の外的刺激による炎症」なども原因になるため、育毛剤の多くには「男性ホルモン抑制」「血行促進」「頭皮環境改善 (抗炎症・保湿)」「毛乳頭・毛母細胞の賦活」に有効な成分などが配合されている⁵⁾。

試験品には育毛剤に広く用いられる有効成分グリチルリチン酸ジカリウム⁸⁾⁹⁾、ニンジンエキス⁵⁾、センブリエキス¹⁰⁾ が配合されているだけでなく、セイヨウアカマツ球果エキス、チャ葉エキス、亜鉛、グリシンなどの複合原料リデンシルが配合され、ヘアサイクルを清浄に整え、抜け毛を減らす働きがあるとされている (<http://truactivs.com/wp-content/uploads/2015/07/REDENSYL.pdf>)。また、他にも各種アミノ酸やオウゴン、アシタバ¹¹⁾¹²⁾、海藻¹³⁾¹⁴⁾、メリッサ、セージ、アスパラサスリネアリス¹⁵⁾¹⁶⁾、カモミラなどの抗酸化や血行促進に効果があるとされる成分が配合されている。これらの働きによって、薄毛や頭皮の状態が改善したと考えられた。

しかし、これらの各種アミノ酸や植物エキスは、対照品にも配合されていたことから、対照品群の薄毛・頭皮の状態も使用前より改善方向に推移したと推察される。有用な成分を含まない対照品との比較については、今後の研究に期待したい。なお、本試験においては、有害事象および副作用の発現はなく、試験品の安全性に問題はないと考えられた。

ま と め

49 歳以下の健常な成人男性で、頭皮の状態がハ

ミルトン・ノーウッド分類Ⅱ～Ⅳに該当する者を被験者として、試験品「薬用 REDEN スカルプローション」と対照品を用いて、無作為化プラセボ対照並行群間比較試験を実施した。その結果、試験品群は対照品群に比して、薄毛の状態では有意な減少（改善）がみられ、使用前との比較では頭皮の赤み・フケの量・毛穴の詰まりで有意な減少がみられた。また、被験者自身による評価においても普段時の抜け毛・髪のコシ・髪の手触り感・髪セットで有意な改善がみられた。以上から、試験品を使用することで薄毛や頭皮の状態改善が期待できると考えられた。

利益相反

本研究は、株式会社 美元の財政支援と論文の執筆依頼を受けている。

参考文献

- 1) 眞鍋 求ほか；男性型および女性型脱毛症診療ガイドライン作成委員会：日本皮膚科学会ガイドライン 男性型および女性型脱毛症診療ガイドライン 2017年版. 日本皮膚科学会雑誌 **127**: 2763-2777, 2017
- 2) 板見 智：日本人成男性における発毛・育毛剤の使用状況調査. 週刊日本医事新報 **4251**: 28-32, 2005
- 3) 株式会社スヴェンソン：【実態調査】育毛剤・発毛剤は実際に効果がある？ ユーザーの満足度は？（2020年）
<https://www.mens-svenson.net/kamikoto/aga/basicknowledge/hair-tonic-hair-growth-agent-effect/> [参照日：2021.9.16]
- 4) 松崎 貴：毛の再生技術と創薬研究へのアプローチ. 薬学雑誌 **128**: 11-20, 2008
- 5) 鈴木貴弘ほか：17型コラーゲン産生促進効果を有する PLGA ナノ粒子の新型育毛剤への応用. 粉砕 **64**: 62-68, 2020
- 6) 小友 進：毛髪再生とアンチエイジング. Drug delivery system **24**: 109-116, 2009
- 7) 岩渕徳郎：育毛薬剤の開発と評価方法（これまでと今後）. 日本化粧品学会誌 **42**: 98-103, 2018
- 8) 山口真範：薬用植物甘草の栽培とグリチルリチン酸の分析（Part II）. 和歌山大学教育学部紀要. 自然科学 **67**: 27-30, 2017
- 9) 屋敷圭子ほか：敏感肌に対するグリチルリチン酸ジカリウムの有効性. 日本化粧品技術者会誌 **50**: 334-339, 2017
- 10) 山原條二ほか：薬の生物活性成分に関する研究センブリエキス, Swertiamarin および Gentianine の薬理作用. 薬学雑誌 **98**: 1446-1451, 1978
- 11) 小山 茂：Angelicaeiskei の今昔. 島しょ医療研究会誌 **7**: 20-26, 2015
- 12) 豊山恵子ほか：近世における八丈島の霊草：アシタバ. 神戸医療福祉大学紀要 **15**: 37-44, 2014
- 13) 新毛実結：海藻由来の抗菌物質の探索. 化学と生物 **55**: 214-216, 2017
- 14) 平栗良介ほか：褐藻ウミトラノオ（Sargassum thunbergii）由来のヒト外毛根鞘細胞増殖促進物質 MC32 の単離と活性. Coastal bioenvironment **2**: 77-84, 2003
- 15) 村上 香ほか：発酵および非発酵ルイボスティーの抽出条件がポリフェノール含量および抗酸化活性へ及ぼす影響. 日本食品科学工学会誌 **68**: 84-91, 2021
- 16) 哇 五月ほか：ルイボスティーの酸沈殿物から得た画分の抗酸化活性とフラボノイド組成. 日本家政学会誌 **61**: 717-723, 2010