



# ザクロ由来エラグ酸，フラバンジェノール配合の健康食品摂取による紫外線防止効果

金子 剛<sup>1)</sup>／宮田晃史<sup>2)</sup>／大塚博史<sup>3)</sup>

## Ultraviolet Ray Prevention Effect by Intake of Health Food Containing Pomegranate Origin Ellagic Acid, Flavangenol

Takeshi KANEKO<sup>1)</sup>／Akinobu MIYATA M.D.<sup>2)</sup>／Hiroshi OTSUKA<sup>3)</sup>

1) JACTA (Japan Clinical Trial Association)

2) Nihonbashi M's Clinic

3) Vitabrid Japan Inc.

### ● 要約

**目的：**ザクロ由来エラグ酸とフラバンジェノールを含有する栄養機能食品「ホワイトポリフェノールC」の紫外線防止効果を確認するため、非摂取群を対照とした無作為化並行群間比較試験を行った。

**方法：**40歳以上59歳以下で日焼けを気にしている女性に、試験品を1日3粒ずつ、12週間継続して摂取させ、肌の状態を評価した。さらに被験者自身の主観評価を実施した。

**結果：**20人を2群に割り付け(摂取群10人、非摂取群10人)試験を開始した。19人が12週間まで完遂し、19人を解析対象とした。肌状態を評価した結果、隠れシミ・肌の明度・角層細胞面積において、摂取群は非摂取群と比べて有意に改善した。被験者の自覚においても、うるおい・化粧のり・洗顔後のつっぱり感、明るさなどが改善し、肌状態が改善した実感が得られた。12週間の試験期間中に有害事象は発生せず、試験品の安全性が確認された。

**結論：**ホワイトポリフェノールCを継続摂取すると、紫外線の影響を軽減し、肌を明るくし、隠れシミを減らし、肌状態を好転させることが期待できる。

**Key words：** ホワイトポリフェノールC (White Polyphenol C)，エラグ酸 (ellagic acid)，フラバンジェノール (flavangenol)，紫外線シミ (hidden spots)，肌改善 (skin improvement)

### はじめに

1960年から1980年代後期まで、日焼けした小麦色の肌は「健康美」の代名詞であった。その後今日に至る40年弱の間、日焼けした肌は、流行り廃りを繰り返していた<sup>1)</sup>。一方、1994年にWHOが紫外線の皮膚に対する害を指摘し、1998年には厚労省

発行の母子健康手帳から「日光浴」を勧める記述が削除される等、紫外線に関する状況は大きく変化した。紫外線による影響はシミやシワという美容面だけでなく、皮膚がんの発症にも大きく関与すること等の医学的見地からの研究成果が広く知れ渡ることになり、日焼けすることよりも、日焼けを防止することへと世の関心は移っていった<sup>1)~3)</sup>。近年では、

表1 ホワイトポリフェノールCの成分

麦芽糖, ザクロ抽出物, 松樹皮抽出物, 還元麦芽糖/ビタミンC, ナイアシン, 増粘多糖類, ヒドロキシプロピルセルロース, ステアリン酸カルシウム, 二酸化ケイ素, ビタミンE, L-シスチン, マリーゴールド色素, トマト色素, ビタミンD, (一部に大豆を含む)
---

雑誌の表紙やCM, ポスターなど, 男女問わず日焼けした肌のモデルを見かけることは少ない。年間を通して子供から大人まで日焼け対策をすることが当たり前になった。

「ホワイトポリフェノールC」はザクロ由来のエラグ酸やフラバンジェノールを含有する栄養機能食品であり, 「太陽ケア」サプリとして活用する者も多い。今回我々はホワイトポリフェノールCの紫外線防止効果について研究したので報告する。

## 1. 対象および方法

### 1-1. 試験デザイン

一般財団法人日本臨床試験協会(JACTA)(東京)を試験機関とし, 宮田晃史(日本橋エムズクリニック 院長, 東京)を試験総括責任医師として実施した。測定はJACTA内検査室にて行った。試験品を摂取する摂取群と, 試験品を摂取しない非摂取群を設定し, 無作為化並行群間比較試験(介入実施者と評価者がブラインドの単盲検)とした。

### 1-2. 対象者

JACTAがインクром株式会社(東京)を通じて一般募集し, 以下の選択基準を満たし除外基準に合致せず, 被験品の摂取を自ら希望する者を被験者とした。

#### 1-2-1. 選択基準

- ① 年齢40歳以上59歳以下の健康な日本人女性
- ② 日焼けを気にしている方

#### 1-2-2. 除外基準

- ① 紫外線アレルギーのある被験者
- ② 日焼けしにくい被験者
- ③ 試験期間中に日焼けする予定のある被験者
- ④ 定期的に日焼けを行っている被験者
- ⑤ 妊婦・授乳中の被験者
- ⑥ 現在通院または医師の処被験者箋をもらっている被験者
- ⑦ 食品アレルギーの被験者

表2 ホワイトポリフェノールCの栄養分

エネルギー	2.6 kcal
たんぱく質	0.07 g
脂質	0~0.02 g
炭水化物	0.54 g
食塩相当量	0~0.01 g
ナイアシン	40 mg
ビタミンC	80 mg
ビタミンD	5.3 μg
ビタミンE	3.0 mg

※3粒(0.75g)あたり

- ⑧ 被験部位に美容医療の経験がある被験者
- ⑨ 顔に炎症や皮膚疾患のある被験者
- ⑩ ホルモン補充療法を受けている被験者
- ⑪ 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被験者
- ⑫ 試験総括責任医師が適切でないと認めた者

### 1-3. 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, 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。

### 1-4. 試験品

試験品は, ザクロ由来エラグ酸, フラバンジェノールを含有する栄養機能食品「ホワイトポリフェノールC」とし, 株式会社ビタブリッドジャパンより提供された。試験品の成分と栄養成分を表1, 2に示す。摂取群は1日3粒を水またはお湯と一緒に嚙まずに摂取し, 12週間継続した。試験品は, 直射日光を避け, 湿気の少ない涼しい所密栓して保管するよう指示した。

### 1-5. 無作為化

34人の応募者から, 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20人を選択した。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てグループA; 10人と, グループB; 10人に振り分け, 介入を開始した。割付内容は割付責任者が厳重に保管し臨床試験データ固定後に試験実施機関に開示した。なお, グ

グループAの被験者は試験品を12週間摂取し（摂取群），グループBの被験者は試験期間を通じて試験品を摂取しなかった（非摂取群）。

1-6. 試験スケジュール

試験期間は2019年5月から8月とし，試験品摂取の開始1週間と6週間・12週間に来所し検査を行った（テープストリッピングは開始1週間と12週間のみ）。検査当日は通常の朝食を摂ってから，初回検査日と同じ時間に来所させた。検査日に被験者は市販の洗顔料で洗顔した後，温度22±2℃，湿度50±10RH%に維持された部屋で20分間安静にして肌を馴化させてから測定を行った。

また，試験期間中に曝露した紫外線量を計測するため，全ての被験者に簡易UV測定器を配布した。測定は，摂取開始前・6週間（検査日）・12週間（検査日）の直前3日間とし，各日の10時，13時，16時の3回，被験者がいる場所の紫外線量を被験者自身で測定，記録した。なお，測定のために屋内と屋外を移動することを禁じた。さらに，試験品の摂取状況（摂取群のみ）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3に示す。

1-7. 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，美容医療や特別なスキンケア（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（シミ改善効果またはシワ改善効果）を標榜あるいは強調したスキンケア製品や化粧品，医薬部外品あるいは健康食品などの使用を禁止する。
- ⑤ 試験期間中は，試験参加前から使用している基礎化粧品を使用した日常的なケアを行うこ

表3 試験スケジュール

項目	期間	被験者 選 択	開始前	投与期間		
				0 週	6 週	12 週
同 意		●				
割 付		●				
測 定			●	●	●	●
テープストリッピング			●			●
主観評価			●			●
紫外線量（自己測定）			▲	▲	▲	
日 誌			↔			
試験品摂取（摂取群のみ）			↔			

●：検査日に実施  
▲：直前3日間のみ毎日，1日3回実施  
↔：期間中，毎日実施

ととし，特別な化粧品を使用しない。

- ⑥ 試験期間中は，サンスクリーン剤を使用し，紫外線を浴びないように注意する。なお，サンスクリーン剤は，試験参加前から使用しているものを継続して使うこととし，途中で変更または新たな製品の使用を開始しない。
- ⑦ 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。
- ⑧ 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。
- ⑨ 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。
- ⑩ 検査前日は就寝前に入浴し，検査当日は起床後から検査終了まで入浴（シャワーを含む）を禁止する。
- ⑪ 検査日前日は禁酒とし，十分に睡眠をとり，体調を整える。

2. 評価項目

2-1. 隠れシミ

VISIA® Evolution II（Canfield Scientific Inc.）にて被験者の左右頬の画像を撮影し，左右それぞれの一定範囲内の隠れシミ（角質層表面に出現する前段階のシミ予備軍）の個数を測定した。

## 2-2. メラニン

Mexameter<sup>®</sup> MX 18 (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た。左右それぞれ1回ずつ測定した。単位は指数で、数値が低いほど色素が薄く肌が明るい。

## 2-3. 明 度

色差計 NF555 (日本電色工業株式会社) 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、Lab 法による L\* 値を求めた。左右それぞれ1回ずつ測定した。単位は指数で、数値が高いほど明るい。

## 2-4. 角層細胞面積・重層剥離率

テープストリッピング法を用いて角層の状態を評価した。被験者の左右目元下 1 cm の部位に 10 cm にカットしたニチバンテープ (18 mm) を貼り、十分に接着させてから剥がして角層を採取した。採取した角層の解析は、株式会社 SOUKEN が実施した。テープストリッピング後のテープを、2.6% 程度のボンド溶液を薄く塗布したスライドガラスに貼り付け、キシレン溶液に一晩浸漬させて転写させた。転写された角層細胞を BG 染色液 (プリリアントグリーン 0.5%・ゲンチアナバイオレット 1%) にて染色して、光学顕微鏡 ECLIPSE E600W (ニコン株式会社) にて撮像した。さらに撮像した画像を、2 値化処理ソフトを用い、実寸で角層細胞面積、重層剥離率を求めた。角質細胞面積は大きいほど、重層剥離率は低いほど肌の状態が良い。なお、テープストリッピングのみ、測定は 2 回 (0 w, 12 w) とした。

## 2-5. 主観評価

顔の肌状態についてのアンケートを実施し、左右それぞれのうるおい・かさつき・やわらかさ・つや・なめらかさ・肌荒れ (ニキビ・吹き出物)・キメ・化粧のり・ハリ・シワ・透明感・洗顔後のつっぱり感、明るさ、総合的な肌の満足度の 14 項目について、「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。

## 2-6. 安全性

測定と試験期間中の有害事象に関する日誌による調査をもとに評価した。

表 4 被験者背景

項目	単位	摂取群 (n=9)	非摂取群 (n=10)
年齢	歳	47.2 ± 5.3	48.7 ± 5.6

平均値 ± 標準偏差

No significant difference

## 2-7. 統計処理

解析対象は FAS とし、各測定値およびスコア (点数) は平均値 ± 標準偏差で示した。摂取群と非摂取群の群間比較については Student の t 検定、各群の介入前と介入後の比較については対応のある t 検定を行った。サンプルサイズと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、統計解析ソフトは Statcel 4 (柳井久江, 2015) を使用した。

## 3. 結 果

### 3-1. 被験者背景

20 人 (摂取群 10 人, 非摂取群 10 人) が試験を開始し、途中自己都合により 1 人が試験を中止し、19 人が 12 週後まで完遂した (摂取群 9 人, 非摂取群 10 人)。解析対象は 19 人 (年齢  $48.0 \pm 5.3$  歳) であった。被験者の背景を表 4 に示す。年齢に関して両群に偏りはなかった。

### 3-2. 隠れジミ

推移を表 5 (上段) に示す。摂取群は、非摂取群との比較で 6 週後・12 週後に有意な差がみられた。経時的な比較において、摂取群は 12 週後に有意に減少 (改善) したが、非摂取群は 6 週後・12 週後に有意に増加 (悪化) した。

### 3-3. メラニン

推移を表 5 (中段) に示す。摂取群と非摂取群との間に有意な差はみられなかった。経時的な比較において、摂取群・非摂取群とも 6 週後・12 週後に有意に増加 (悪化) した。

### 3-4. 明 度

推移を表 5 (下段) に示す。摂取群は、非摂取群との比較で 6 種後・12 週後に有意な差がみられた。経時的な比較において、摂取群は 6 週後・12 週後に有意に上昇 (改善) したが、非摂取群は 6 週後・12 週後に有意な減少 (悪化) した。

表5 隠れシミ・メラニン・明度の結果

項目 (単位)	時 点	摂取群 (n=9)	非摂取群 (n=10)	p 値 <sup>2)</sup>
		測定値 [p 値 <sup>1)</sup> ]	測定値 [p 値 <sup>1)</sup> ]	
隠れシミ (個)	開始前 (a)	306.9 ± 60.8	301.7 ± 30.6	0.005 **
	6 週 (b)	303.4 ± 58.8	310.5 ± 29.2	
	Δ a - b	- 3.5 ± 9.6	8.9 ± 6.8 **	
	12 週 (c)	289.9 ± 65.5	313.9 ± 30.9	
	Δ a - c	- 17.1 ± 11.9 **	12.2 ± 5.7 **	< 0.001 **
メラニン (個)	開始前 (a)	182.3 ± 29.5	199.6 ± 37.3	0.574
	6 週 (b)	200.9 ± 30.9	223.1 ± 25.5	
	Δ a - b	18.6 ± 10.4 **	23.6 ± 23.8 *	
	12 週 (c)	203.7 ± 26.4	227.5 ± 44.6	
	Δ a - c	21.3 ± 16.1 **	28.0 ± 18.8 **	0.424
明 度 (指数)	開始前 (a)	58.11 ± 1.51	60.09 ± 3.48	< 0.001 **
	6 週 (b)	59.65 ± 1.49	57.42 ± 2.05	
	Δ a - b	1.53 ± 1.10 **	- 2.67 ± 1.75 **	
	12 週 (c)	61.92 ± 1.92	58.18 ± 2.10	
	Δ a - c	3.80 ± 1.63 **	- 1.91 ± 1.77 **	< 0.001 **

平均値 ± 標準偏差

1) \*p < 0.05, \*\*p < 0.01 vs. 開始前

2) \*\*p < 0.01 vs. 非摂取群

表6 角層細胞面積・重層剝離率の結果

項目 (単位)	時 点	摂取群 (n=9)	非摂取群 (n=10)	p 値 <sup>2)</sup>
		測定値 [p 値 <sup>1)</sup> ]	測定値 [p 値 <sup>1)</sup> ]	
角層細胞面積 ( $\mu\text{m}^2$ )	開始前 (a)	768.32 ± 101.82	812.41 ± 64.50	0.035 #
	12 週 (b)	732.39 ± 85.28	700.73 ± 35.19	
	Δ a - b	- 35.93 ± 77.14	- 111.68 ± 67.09 **	
重層剝離率 (%)	開始前 (a)	31.50 ± 8.78	29.93 ± 6.27	0.950
	12 週 (b)	26.76 ± 6.23	25.47 ± 6.32	
	Δ a - b	- 4.74 ± 11.65	- 4.46 ± 6.90 †	

平均値 ± 標準偏差

1) †p < 0.1, \*\*p < 0.01 vs. 開始前

2) #p < 0.05 vs. 非摂取群

### 3-5. 角層細胞面積

推移を表6 (上段) に示す。摂取群は、非摂取群との比較で有意な差がみられた。経時的な比較において、摂取群・非摂取群とも測定値は減少 (悪化) 方向に推移したが、非摂取群は有意に減少 (悪化) した。

### 3-6. 重層剝離率

推移を表6 (下段) に示す。摂取群と非摂取群との間に有意な差はみられず、経時的な比較においては、摂取群に有意な変化はみられなかったが、非摂

取群には減少の傾向 (改善) がみられた。

### 3-7. 主観評価

スコアの推移を表7 に示す。摂取群は、非摂取群との比較において、6 週後に「総合的な肌の満足感」で改善傾向、「化粧のり」で有意な改善がみられ、12 週後には全 14 項目中 8 項目 (うるおい・かさつき・やわらかさ・なめらかさ・化粧のり・洗顔後のつっぱり感・明るさ・総合的な肌の満足感) で有意な改善がみられた。経時的な比較において、摂取群は 6 週後に全 14 項目中、2 項目で改善傾向、4

表7 主観評価の結果

項目	時点	摂取群 (n=9)		p値 <sup>2)</sup>	項目	時点	非摂取群(n=10)		p値 <sup>2)</sup>
		点 [p値 <sup>1)</sup> ]	点 [p値 <sup>1)</sup> ]				点 [p値 <sup>1)</sup> ]	点 [p値 <sup>1)</sup> ]	
肌の うるおい	開始前 (a)	3.9 ± 1.8	3.8 ± 1.0	0.431	化粧のり	開始前 (a)	3.7 ± 1.1	4.3 ± 1.0	0.012 <sup>#</sup>
	6週 (b)	4.7 ± 1.3	4.3 ± 1.0			4.2 ± 1.0	3.9 ± 1.3		
	△ a - b	0.8 ± 1.0 <sup>*</sup>	0.5 ± 0.5 <sup>**</sup>			0.6 ± 0.7 <sup>†</sup>	-0.4 ± 0.7		
	12週 (c)	5.8 ± 1.1	4.1 ± 1.3			5.2 ± 1.1	4.3 ± 2.0		
	△ a - c	1.9 ± 1.5 <sup>**</sup>	0.3 ± 1.1	0.016 <sup>#</sup>	△ a - c	1.6 ± 1.0 <sup>**</sup>	0.0 ± 1.2	0.008 <sup>**#</sup>	
肌の かさつき	開始前 (a)	3.9 ± 1.8	3.9 ± 1.5	0.566	肌のハリ	開始前 (a)	3.6 ± 1.4	3.1 ± 0.7	0.388
	6週 (b)	4.6 ± 1.3	4.3 ± 1.5			3.8 ± 1.2	3.1 ± 1.1		
	△ a - b	0.7 ± 1.3	0.4 ± 1.0			0.2 ± 0.4	0.0 ± 0.6		
	12週 (c)	5.8 ± 1.4	4.3 ± 1.0			4.6 ± 1.6	3.6 ± 1.4		
	△ a - c	1.9 ± 1.5 <sup>**</sup>	0.4 ± 1.3	0.032 <sup>#</sup>	△ a - c	1.0 ± 1.0 <sup>*</sup>	0.5 ± 1.1	0.264	
肌の やわらかさ	開始前 (a)	4.4 ± 1.5	4.8 ± 1.4	0.357	シワ	開始前 (a)	3.8 ± 1.6	3.0 ± 1.2	0.806
	6週 (b)	4.7 ± 1.1	4.9 ± 1.3			3.8 ± 1.5	3.0 ± 1.2		
	△ a - b	0.3 ± 0.7	0.1 ± 0.3			0.0 ± 0.5	-0.1 ± 0.4		
	12週 (c)	5.7 ± 1.2	5.0 ± 1.5			4.3 ± 1.9	3.4 ± 1.4		
	△ a - c	1.3 ± 1.3 <sup>*</sup>	0.2 ± 0.3	0.017 <sup>#</sup>	△ a - c	0.6 ± 1.0	0.4 ± 1.1	0.667	
肌のつや	開始前 (a)	3.4 ± 1.2	3.2 ± 1.0	0.877	肌の透明感	開始前 (a)	3.3 ± 1.4	3.2 ± 1.0	0.203
	6週 (b)	3.6 ± 1.2	3.4 ± 1.1			3.8 ± 1.6	3.1 ± 1.1		
	△ a - b	0.1 ± 0.3	0.2 ± 0.7			0.4 ± 0.5 <sup>*</sup>	-0.2 ± 1.2		
	12週 (c)	4.4 ± 1.7	3.4 ± 1.2			4.6 ± 2.1	3.4 ± 1.6		
	△ a - c	1.0 ± 1.2 <sup>*</sup>	0.2 ± 1.1	0.158	△ a - c	1.2 ± 1.4 <sup>*</sup>	0.2 ± 1.3	0.119	
肌の なめらかさ	開始前 (a)	3.7 ± 1.6	4.1 ± 1.5	0.190	洗顔後の つっぱり感	開始前 (a)	3.7 ± 1.5	4.4 ± 1.6	0.522
	6週 (b)	4.3 ± 1.2	3.9 ± 1.3			4.4 ± 1.1	4.9 ± 1.2		
	△ a - b	0.6 ± 1.5	-0.2 ± 1.0			0.8 ± 0.8 <sup>*</sup>	0.5 ± 1.0		
	12週 (c)	5.6 ± 1.6	4.0 ± 1.6			5.4 ± 0.9	4.7 ± 1.7		
	△ a - c	1.9 ± 1.3 <sup>**</sup>	-0.1 ± 0.8	0.001 <sup>**#</sup>	△ a - c	1.8 ± 1.6 <sup>*</sup>	0.3 ± 1.4	0.043 <sup>#</sup>	
肌荒れ (ニキビ・ 吹き出物)	開始前 (a)	4.7 ± 1.2	4.5 ± 1.9	0.914	肌の明るさ	開始前 (a)	3.8 ± 1.6	4.1 ± 1.4	0.178
	6週 (b)	5.0 ± 1.1	4.8 ± 2.2			4.1 ± 1.2	3.9 ± 1.4		
	△ a - b	0.3 ± 0.4 <sup>†</sup>	0.4 ± 1.9			0.3 ± 0.7	-0.2 ± 0.9		
	12週 (c)	5.4 ± 1.4	5.0 ± 2.3			5.2 ± 2.0	3.5 ± 1.5		
	△ a - c	0.7 ± 1.5	0.6 ± 1.9	0.883	△ a - c	1.4 ± 1.5 <sup>*</sup>	-0.6 ± 1.1	0.003 <sup>**#</sup>	
肌のキメ	開始前 (a)	3.7 ± 1.6	3.5 ± 1.0	0.828	総合的な 肌の満足感	開始前 (a)	3.4 ± 1.1	3.5 ± 0.7	0.057 <sup>†</sup>
	6週 (b)	3.9 ± 1.2	3.6 ± 0.8			4.2 ± 1.0	3.6 ± 0.9		
	△ a - b	0.2 ± 1.0	0.2 ± 0.3			0.8 ± 0.7 <sup>**</sup>	0.1 ± 0.8		
	12週 (c)	4.7 ± 1.8	3.8 ± 1.2			5.4 ± 1.6	4.0 ± 1.6		
	△ a - c	1.1 ± 1.0 <sup>*</sup>	0.3 ± 1.1	0.146	△ a - c	2.1 ± 1.3 <sup>**</sup>	0.5 ± 1.3	0.014 <sup>#</sup>	

平均値 ± 標準偏差

1) <sup>†</sup>p < 0.1, \*p < 0.05, \*\*p < 0.01 vs. 開始前

2) <sup>†</sup>p < 0.1, #p < 0.05, \*\*p < 0.01 vs. 非摂取群

項目で有意な改善がみられ、12週後には12項目で有意な改善がみられた。非摂取群は6週後に1項目で有意な改善がみられたが、12週後には有意な変化はみられなかった。

### 3-8. 安全性

測定および日誌による有害事象の調査の結果よ

り、また医師の診断からも、本試験において有害事象の発現はみられなかった。

## 4. 考 察

我々はホワイトポリフェノールC（栄養機能食品）の紫外線防止効果を検証するため、非摂取を対

表8 UV曝露量

項目 (単位)	時点	摂取群 (n=9)	非摂取群 (n=10)	p値 <sup>2)</sup>
		測定値 [p値 <sup>1)</sup> ]	測定値 [p値 <sup>1)</sup> ]	
UV曝露量 (指数)	開始前 (a)	10.1 ± 5.7	7.7 ± 6.3	0.535
	6週 (b)	13.9 ± 7.0	9.4 ± 6.8	
	Δ a - b	3.8 ± 7.6	1.7 ± 6.7	
	12週 (c)	18.3 ± 9.4	14.4 ± 8.4	0.670
	Δ a - c	8.2 ± 7.6 *	6.7 ± 7.6 *	

平均値 ± 標準偏差

\*p < 0.05 vs. 開始前

象とした無作為化群間比較試験を行った。ホワイトポリフェノールCを1日3粒、12週間継続して摂取すると、非摂取群と比較して隠れジミ・肌の明度・角層細胞面積が有意に改善した。また、主観評価においても、うるおい・かさつき・やわらかさ・なめらかさ・化粧のり・洗顔後のつっぱり感・明るさ・総合的な肌の満足感の項目で非摂取群よりも有意に改善した。

なお、被験者自身によって摂取開始前・6週後・12週後の直前3日間に簡易測定器でUV曝露量を測定した結果、摂取群と非摂取群の間に有意な差はみられなかったが、開始前よりも6週後・12週後と時間を追うごとにUV曝露量の値は増加し、12週後には両群とも有意に増加していた(表8に示す)。UV曝露量は試験期間中のすべての時間に測定した結果ではないので、断定はできないが、摂取群・非摂取群とも開始前に比べてメラニンが有意に増加した一因と考えられる。さらに、UV曝露量が増加しながらも摂取群の隠れジミが有意に減少したことは評価できる結果と思われる。被験者全員が同時に、長時間連続してUV曝露量を測定できる機器が見当たらず、12週間すべての試験期間中のUV曝露量を測定することは適わなかったが、安価で簡易に測定できる機器の登場を期待したい。また、12週間の試験期間中に有害事象は発生せず、試験品摂取の安全性が確認された。

紫外線を浴びることは、大量の活性酸素に曝されることであり、酸化によるダメージは、シミやシワ、肌のたるみ、くすみ、肌の硬化など、多くのトラブルを生み、老化を促す<sup>4)5)</sup>。それに対して、高い抗酸化能をもつエラグ酸とフラバンジェノールを含有するホワイトポリフェノールCを継続摂取し

たことで、角層表面に出現する前段階の隠れジミが減少し、肌の明度も上昇したと考えられる<sup>6)7)</sup>。

なお、前述のように、紫外線曝露に起因する肌ダメージとして、シワやたるみ等もあるが、今回の研究においては評価できなかったため、今後の研究が望まれる。

## 5. まとめ

栄養機能食品「ホワイトポリフェノールC」を12週間摂取することにより、隠れジミ・肌明度・角層細胞面積が改善したことがわかった。被験者の自覚においてもうるおい・かさつき・やわらかさ・なめらかさ・化粧のり・洗顔後のつっぱり感・明るさ・総合的な肌の満足感で肌の状態が改善した実感が得られた。また、ホワイトポリフェノールCの安全性も確認された。

ホワイトポリフェノールCの継続摂取により、紫外線の影響を軽減し、肌を明るくし、隠れジミを減らし、肌状態を好転させることが期待できる。

## 利益相反

本研究は、株式会社ビタブリッドジャパンの財政支援と論文の執筆依頼を受けている。

## 参考文献

- 1) 青木隆浩：近現代の日本における美容観の伝統と変容(歴史表象の形成と消費文化)。国立歴史民俗博物館研究報告 **197** : 321-361, 2016
- 2) 水越興治・二川朝世・山川弓香：日本人女性における皮膚状態の長期的変化と地域差、個人差に対する検討。日本化粧品技術者会誌 **47** : 119-127, 2013
- 3) 市橋正光：紫外線による皮膚障害とアレルギー疾患。アレルギー **56** : 670-678, 2007
- 4) 須賀 康：皮膚科医が考えるアンチエイジングー皮膚

- 老化の予防法と対応について一. 順天堂医学 **52**: 429-436, 2006
- 5) 宮地良樹: 皮膚の炎症と活性酸素. 日本皮膚科学会雑誌 **108**: 1015, 1998
- 6) 家田彩菜・高田祐一ほか: ザクロ等に含まれるエラグ酸の生理機能性. 近畿大学農学部紀要 **51**: 1-9, 2018
- 7) Ohkita Mamoru・Kiso Yoshinobu・Matsumura Yasuo: Pharmacology in Health Foods: Improvement of Vascular Endothelial Function by French Maritime Pine Bark Extract (Flavanganol), J Pharm Sci **115**: 461-465, 2011
-