

機能性食品「アスタリフトサプリメント」および 「アスタリフトドリンク」の開発

泉 泰之*, 佐藤 雅男*, 植田 文教*, 須藤 幸夫*, 氏家 久美子**,
永田 幸三*, 池田 賢治**, 高島 正伸**

Development of the Dietary Supplements, “Astalift supplement” and “Astalift drink”

Yasuyuki IZUMI*, Masao SATO*, Fumitaka UEDA*, Yukio SUDO*, Kumiko UJIIE**,
Kouzou NAGATA*, Kenji IKEDA**, and Masanobu TAKASHIMA**

Abstract

We have developed two dietary supplements “Astalift Supplement” and “Astalift Drink”, which contain astaxanthin and other ingredients for beauty. We conducted a human trial of the two dietary supplements and the “Astalift” series of cosmetics to confirm their effect on skin health. The result suggests that the ingestion of the dietary supplements prevents the formation of dark spots, blotches and wrinkles, and maintains the moisture content of skin. Furthermore, it is indicated that the parallel use of the dietary supplements and the cosmetics synergistically reduces wrinkles and improves the moisture level of skin.

1. はじめに

フォトイメージングの分野で培った、抗酸化技術、ナノ分散・安定化技術、コラーゲンペプチドの物性制御技術、反応性・反応速度・物質の拡散や素材の相互作用等を最適化する層構成技術など、ヘルスケア製品（サプリメント、化粧品）にも十分応用できる最先端のテクノロジーを背景として、2006年9月、富士フイルムはサプリメント、化粧品分野に参入した。

その後、2007年9月にエイジングケアを目的としたスキンケア化粧品シリーズ「ASTALIFT（アスタリフト）」をスタートし、ローション（化粧水）、エッセンス（美容液）、クリームの3商品を発売した。

さらに、2008年3月には、アスタリフトシリーズに、デプロテクター、クレンジングジェルおよびリキッドソープの化粧品3品に加え、サプリメントとして美容サプリメント「アスタリフトサプリメント」および美容ドリンク「アスタリフトドリンク」の2品を追加し、体の

「外」からに加え、「内」からのスキンケアが可能なラインアップとした。

本報告ではこの中で、「アスタリフトサプリメント」および「アスタリフトドリンク」の商品設計、および、これらを化粧品と併用した際のヒトを対象とした試験結果について紹介する。



本誌投稿論文（受理2009年1月27日）

*富士フイルム（株）R&D統括本部
ライフサイエンス研究所
〒258-8577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577

*Life Science Research Laboratories
Research & Development Management Headquarters
FUJIFILM Corporation
Ushijima, Kaisei-machi, Ashigarakami-gun, Kanagawa
258-8577, Japan

**富士フイルム（株）ヘルスケア事業統括本部
ライフサイエンス事業部事業開発室
〒107-0052 東京都港区赤坂9-7-3

**New Business Development Office
Life Science Products Division
Healthcare Business Headquarters
FUJIFILM Corporation
Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052, Japan

2. 商品設計

生体内では、太陽光中の紫外線の被曝を受けた皮膚内で、反応性の高い活性酸素の一種である一重項酸素が生じることが知られている¹⁾。この一重項酸素は、メラニン産生細胞を刺激してメラニン産生を増強することにより、肌の黒化、しみ、くすみを増加させる原因となっている。また、皮膚内でのサイトカイン類、タンパク質分解酵素類の産生を誘導することにより、肌荒れや肌の弾力低下をきたし、長い間にはシワの原因となっていくといわれている²⁾。このような一重項酸素の害を軽減する方法の一つとして、皮膚内で一重項酸素の消去能を持つ抗酸化成分を作用させることが考えられる。

アスタリフトシリーズの化粧品には、カロテノイドの一種であるアスタキサンチンを配合している。アスタキサンチンは、自然界に存在するカロテノイド類の一種であり、主に海洋性の藻類内で合成され、食物連鎖により魚類、甲殻類に取り込まれていると考えられている。アスタキサンチンは、自然界に存在する種々の抗酸化成分の中で、特に一重項酸素の消去能力が格段に優れており、コエンザイムQ10の約1,000倍もの一重項酸素消去速度を有する³⁾。マウスを用いた実験では、アスタキサンチンを含む外用剤を直接皮膚に適用することで、紫外線によるシワ形成が抑制されたことが報告されており⁴⁾、アスタキサンチンを皮膚に塗布することにより紫外線によるダメージに対する効果が期待できる。

一方、内服において皮膚で効果を発揮するには、消化管から吸収された後に皮膚に分布することが必要になる。これに関しては、アスタキサンチンを経口投与したラットの皮膚組織からアスタキサンチンが検出されたことが報告されている⁵⁾。さらにヒトにおいても、食事から摂取したカロテノイド類（βカロテンなど）が皮膚にも分布することが非侵襲的に確認されている⁶⁾。そこで、食品である「アスタリフトサプリメント」および「アスタリフトドリンク」に、化粧品と同じくアスタキサンチンを配合し、皮膚の外側からだけではなく、内側からもアスタキサンチンを届けることで肌を一重項酸素の害から守ることを目指した。

経口的に摂取されたアスタキサンチンが体内へ移行し皮膚に到達するには、腸で吸収される必要がある。以前の検討により、油溶性物質であるアスタキサンチンのナノ乳化物を調製することにより、体内への吸収性が向上することがわかっている⁷⁾。「アスタリフトドリンク」にはナノ乳化したアスタキサンチンを使用し、より効率よく皮膚へアスタキサンチンを届けることをねらった設計とした。

「アスタリフトサプリメント」では、アスタキサンチンに加え、他のカロテノイド類（リコピン、β-カロテン）や赤ワインポリフェノールなどを配合することにより抗酸化成分を強化し、朝に摂取することにより、日中の紫外線により発生する一重項酸素の害を軽減する設計とし

た。「アスタリフトドリンク」では、アスタキサンチンに加え、ビタミンCおよび柑橘系ポリフェノール（ヘスペリジン）を配合し、抗酸化成分を強化した。これらの「肌を守る」成分に加え、肌の構成成分であるコラーゲンおよびヒアルロン酸、さらに、コラーゲン合成に必要なビタミンC、およびヒアルロン酸産生を促進するという報告されている⁸⁾ N-アセチルグルコサミンを配合し、夜飲むことにより、寝ている間に「肌をつくる」設計とした。

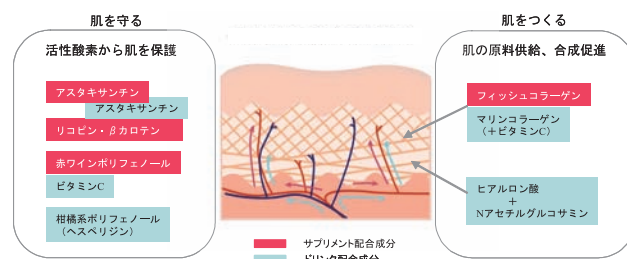


Fig. 1 Efficacy of the ingredients of “Astalift Supplement” and “Astalift Drink” on skin.

Table 1 The Active Ingredients of “Astalift Supplement”.

1日目安量（2粒）中

アスタキサンチン（フリー体として）	6 mg
β-カロテン	1,400 μg
リコピン	1.8 mg
フィッシュコラーゲン	4 mg
赤ワインポリフェノール	2.9 mg

Table 2 The Active Ingredients of “Astalift Drink”.

1日目安量（1本50 ml）中

アスタキサンチン（フリー体として）	4 mg
ビタミンC	270 mg
マリンコラーゲン	1,000 mg
ヒアルロン酸	8 mg
糖転移ヘスペリジン（柑橘系ポリフェノール）	100 mg
N-アセチルグルコサミン	100 mg

3. ヒトを対象とした試験結果

本開発品の摂取による効果を、ヒトを対象にした試験により調べた。

本開発品はFig. 1で示したように、アスタキサンチンをはじめとする抗酸化成分が活性酸素から「肌を守る」効果と、コラーゲンなどが「肌をつくる」効果をねらいとしているが、今回行なった評価では実際に摂取してもらうことで肌の変化を「体感」として感じられるか、また、それが客観的な評価でも裏付けられるかが大きなポイントとなる。

また、活性酸素については広く疾病や生活習慣病の発症にも関与すると言われており、今回の試験では美容以外の効果についても検証を行なった。

次に、試験方法について述べる。まず、被験者として35歳から59歳の女性39人を選定した。被験者はTable 3のように3群（各群13人）に分け、サプリメントは朝2粒、ドリンクは夜1本を6週間摂取してもらった。なお、本開発品2種については試験品との比較のため、プラセボ品（外観、味覚、香りで本物と区別の付かない偽品）を用意し、A群とB群の比較試験については二重盲検試験（被験者および評価者に本品、偽品のどちらであるかを伏せて行なう試験。医薬品の効能評価にも用いられる）で行なった。一方、今回の試験では本開発品に加え、化粧品の効果についても検証するためにC群を設けたが、こちらは市販品を比較対象に用いたため、二重盲検試験にはなっていない。

Table 3 Group Division of 39 Subjects for Evaluating the Effect of Ingesting the Dietary Supplements and Applying the Cosmetics.

	サプリメント	化粧品
A群	アスタリフト	市販品
B群	プラセボ	市販品
C群	アスタリフト	アスタリフト

美容効果については、客観評価として肌状態の機器測定、レプリカ解析、肌撮影、美容専門家による評価を行ない、主観評価として被験者へのアンケート調査を行なった。また、アンケート調査では美容以外の日々の生活に関する事項もアンケート項目に加えた。評価項目の詳細はTable 4にまとめた。

Table 4 Evaluation Items of the Human Trial.

評価法	評価項目
機器測定	皮膚水分量, 水分蒸散量, 皮膚弾力性
レプリカ評価	しわ, キメ
肌撮影	しわ, シミ, 毛穴
アンケート調査	以下項目の改善度を被験者に採点してもらった。 「しっとり」「さっぱり」「べたつき」「引き締まり」「柔らかさ」「透明感」「弾力」「ふっくら感」「キメ」「ハリ」「たるみ」「毛穴」「しわ」「シミ」「ファンデーションのノリ」「化粧崩れ」「肌の調子」「うるおい」「白さ」「目尻の小じわ」「吹き出物」「くま・くすみ」「体調」「疲労」「生活」「健康」「食欲」「血行」「睡眠」「お通じ」「眼の疲れ」
美容専門家の評価	以下項目の改善度を美容専門家に採点してもらった。 「肌色」「シミ・そばかす」「くすみ」「くま」「脂っぽさ」「つや」「にきび・吹き出物」「赤み」「目尻のしわ」「額・眉間のしわ」「キメ」「目下のたるみ」「なめらかさ」「しっとりさ」「さらっとさ」「ハリよさ」「かたさ」

次に、結果について述べる。まず、本開発品を摂取した効果として、肌撮影およびレプリカ解析から、しわ、シミについて改善効果が見られた (Fig. 2, 3, 4)。また、機器測定の結果より皮膚水分量低下の抑制が確認された (Fig. 5)。

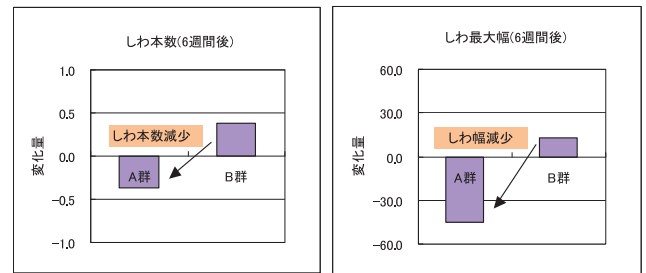


Fig. 2 Wrinkle reduction effect of ingesting the dietary supplements. Left : The number of wrinkles Right : The maximum length of wrinkles

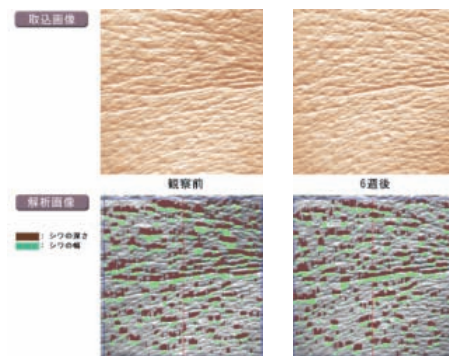


Fig. 3 Face skin photographs of the subject in group A. Left : Before testing Right : After testing Wrinkle reduction is apparent.

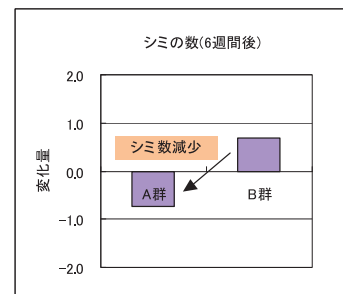


Fig. 4 Face skin stain reduction effect of ingesting the dietary supplements.

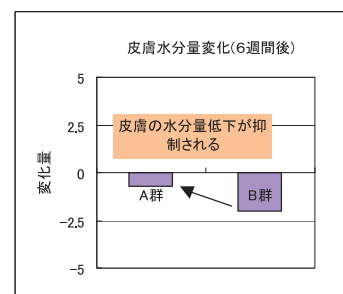


Fig. 5 Preservation of moisture content of arm skin. The reduction of moisture is restricted by ingesting the dietary supplements.

さらに、被験者アンケートでは、肌のキメ、ハリ、たるみ、しわ、シミといった多くの項目で被験群の方が良好

な結果となった (Fig. 6)。また、このアンケートでは美容効果だけでなく、疲労、食欲、血行、睡眠、目の疲れといった項目に対しても良好な結果が得られた (Fig. 7)。

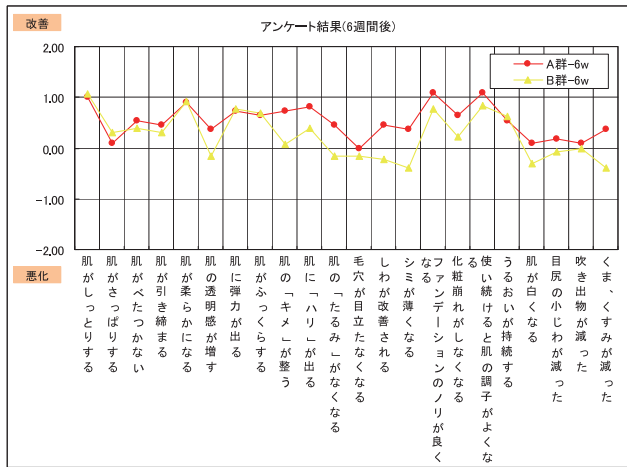


Fig. 6 The results of questionnaire data about skin condition. Group A and group B.

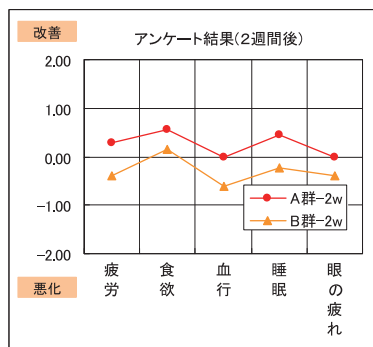


Fig. 7 The results of questionnaire data except skin condition. Group A and group B.

本開発品と化粧品を併用した効果については、今回は二重盲検試験ではなく、アンケートについては厳密なことはいえないが、機器測定の結果より、肌のしわや皮膚水分量に対して改善効果が見られた (Fig. 8)。

今回の試験により、本開発品の継続的な摂取により、美容に関する多くの指標で良好な傾向が得られた。とりわけ、しわについては主観的評価と客観的評価の双方で良好な結果が得られており、ねらいとした「肌を守る」効果と「肌をつくる」効果がしわの形成抑止という形で最も顕著に現れたといえよう。また、アンケート結果からは、美容以外の睡眠や目の疲れといった項目に対しても効果が見られたが、本開発品が美容効果ばかりでなく、広く私たちの健やかな生活の一助となることがうかがえる結果である。

今回、得られた一連の試験結果から本開発品の有効性が検証されたわけだが、実際にアスタキサンチンやコラーゲンが摂取された後、体内でどのような挙動をとり効果効能に結びついているかといった、メカニズムについてはいまだ不明確な点も多い。今後は、アスタキサンチンやコラーゲンの細胞レベルでの働きについて解析を

進め、メカニズムを明らかにしていく予定である。

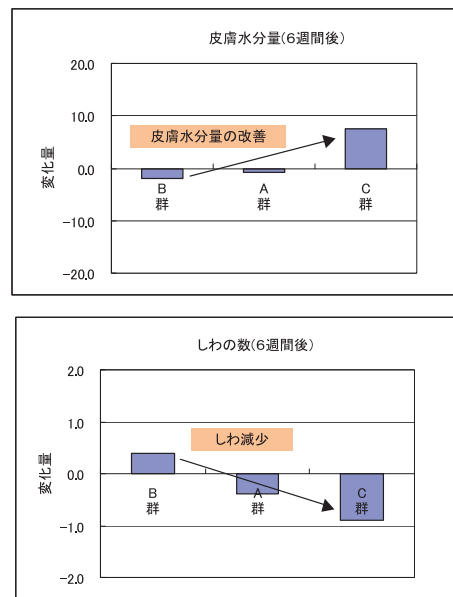


Fig. 8 The effect of both ingesting the dietary supplements and applying the cosmetics.
Upper: Moisture content of arm skin
Lower: The number of wrinkles

4. まとめ

アスタキサンチンおよびその他の美容成分を含有する、「アスタリフトサプリメント」および「アスタリフトドリンク」の開発を行なった。ヒトを対象とした試験の結果、これらの肌への効果が証明され、さらに、化粧品との併用により効果が増強されることがわかった。

今後も、機能的食品の開発を通して、人々のQOL (Quality of Life) 向上に寄与できるよう努力し、広く社会に貢献していきたい。

参考文献

- 1) K. Arakane, et al. Biochem. Biophys. Res. Commun. **223**, 578-582 (1996).
- 2) 川淵達雄ほか. 富士フィルム研究報告. No.52, 30-33 (2007).
- 3) 森淳一ほか. アスタキサンチンの in vitro 抗酸化能測定. アスタキサンチン研究会2007.9.12 報告.
- 4) K. Arakane. Carotenoid Science. **5**, 21-24 (2002).
- 5) D. Petri, et al. Comp. Biochem. Physiol. C. **145**, 202-209 (2007).
- 6) S. Alaluf, et al. J. Nutr.. **132**, 399-403 (2002).
- 7) 小川学ほか. 富士フィルム研究報告. No.52, 26-29 (2007).
- 8) 酒井進吾ほか. ファインケミカル. **30** (22) (2001).

(本報告中にある“アスタリフト”は富士フィルム (株) の登録商標です。)