

## 抗酸化作用を有した7種類を配合したサプリメントの摂取が 中年女性の身体的疲労度及び肌に与える影響

### Effects of consuming a supplement with antioxidant action on physical fatigue and the state of the skin in middle-aged women

須藤 明治\*, 山田 健二\*\*, 矢澤 一良\*\*\*

Akiharu SUDO, Kenji YAMADA and Kazunaga YAZAWA

#### Abstract

The current study examined subjective physical fatigue and the state of the skin when typical middle-aged women (mean age: 47.3 years) consumed a supplement (denoted here as V7) containing astaxanthin, reduced coenzyme Q10, leucine, arginine, citrulline, DHA, and krill oil for 30 d. A questionnaire to gauge physical fatigue and the state of the skin was completed prior to consumption, 1 wk after consumption started, 2 wk after consumption started, 3 wk after consumption started, and upon the conclusion of consumption. Subjects were 7 typical middle-aged and elderly women (mean age: 47.3 y). The subjects routinely performed office work for about 8 h 5 d a wk and they engaged in sports about once a wk. Results indicated that general fatigue and leg fatigue improved significantly after consuming V7 in comparison to values prior to consumption ( $p < 0.05$ ). In addition, the state of the lower back improved significantly after consuming V7 ( $p < 0.05$ ). Dark spots, blotches, and the elasticity and appearance of the skin also improved significantly after consuming V7 ( $p < 0.05$ ). No items worsened after consuming V7 in comparison to values prior to consumption, and the total score after consuming V7 was significantly better than that before consumption ( $p < 0.05$ ). These findings indicate that the antioxidant action of reduced coenzyme Q10 and astaxanthin acted synergistically to alleviate general fatigue. DHA (an essential fatty acid) and krill oil (krill are rich in the  $\omega 3$  polyunsaturated fatty acids DHA and EPA) prompted the elimination of waste, presumably accounting for improvement in dark spots, blotches, and the elasticity and appearance of the skin.

*Key words; Antioxidant action, Elderly women, Physical fatigue*

---

\* 国士館大学体育学部 (Faculty of Physical Education, Kokushikan University)  
\*\* 国士館大学非常勤講師 (Lecturer Physical Education, Kokushikan University)  
\*\*\* 早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構 (Waseda University Research Organization for Nano & Life Innovation)

## I. はじめに

近年では、高齢社会となり、高齢者の筋力低下、特にフレイル・サルコペニアといった運動不足や日常生活活動の減少により筋肉量が減少し、歩行をはじめとした日常生活が困難になってしまうロコモティブシンドロームを発症してしまうケースが多く見受けられ、介護施設での負担が大きな社会問題となっている。特に、高齢化とともに日本では認知症の罹患率も高く、その対策も即急を要するといわれている。これらの筋力低下は、運動やトレーニング不足であり、若い時からのいわゆる筋活動が大切であることが言われているが、日ごろの身体活動量も少ないことに加え、食事での咀嚼の減少から、食事が減ってしまい摂らなければならない食品を摂取できないこともある。食事やサプリメントなどで栄養を補い、身体の維持に努めることは重要であると考えられる。

特に、抗酸化作用を有するサプリメントの摂取は、老化予防、疲労回復、健康維持増進に対して重要な働きをもたらすのではないかと考えられる。活性酸素の存在が、遺伝子損傷からの癌の発生が問題視されている。それに対し、抗酸化物質は炎症作用抑制によってBDNF（脳由来神経栄養因子）の増加から認知症予防に貢献する<sup>1)</sup>とも言われている。このことから、抗酸化作用を有する食事を摂取することは活性酸素の増加を抑えることに繋がると考えられるが、食事だけでなく簡易に抗酸化作用を有するサプリメントなどを摂取することで、高齢者をはじめ運動習慣がある中高齢者にとっても有効であると考えられる。

そこで、本研究は、抗酸化作用を有するとされるアスタキサンチン<sup>6)</sup>、シミやくすみの発生を防ぎ、肌の白さ、美しさを保つことができる還元型コエンザイムQ10<sup>7)</sup>、筋タンパク質の合成に大きく関わっているとされるロイシン<sup>9)</sup>、肝臓内の尿素回路の働きを高めて、アンモニアを尿素に変えて体外に排出する作用を早めることにより、特に脳疲労の回復に貢献するアルギニン、血管拡張作

用があり血流の促進によりトレーニング効果を高めるシトルリン<sup>3) 8)</sup>、青魚に含まれる血液サラサラ成分と動脈硬化や糖尿病の予防によって生活習慣病の予防に有効であるとともに、脳における情報伝達の活性化による認知症の改善に寄与すると考えられている必須脂肪酸（ $\omega$ 3系多価不飽和脂肪酸）のDHA<sup>2) 7)</sup>、脳の血流量の改善、脳の情報処理速度の向上に寄与するクリルオイルの7つの成分が配合されたサプリメントを作成し、30日間摂取した時の身体的疲労度と肌の状態を主観的に自己評価した結果を検討した。

## II. 方法

本研究の被験者は一般中年女性（平均年齢47.3歳）7名で、日常的に週5日8時間程度の事務的な仕事をし、週に1度程度のスポーツ習慣を有する者であった。被験者の身体的特徴を示したものを表1に示した。尚、被験者には、研究の目的、内容等について十分な説明を行い、同意を得られた者を対象とした。また、本研究は、国士館大学体育学部研究倫理委員会の審査の承認を受けて実施した。

本研究に用いたサプリメントの成分表を表2に示した。このサプリメントを30日間摂取させたときの主観的な身体的疲労度についてのアンケート用紙（表3）を用いて調査した。アンケートは実施前（PRE）、終了後（POST）に記入してもらった。調査項目は主に疲労度、体調、睡眠、肌、物忘れ、眼精疲労とし、5段階での評価を行った。

本研究における測定値は、平均値±標準偏差で示した。主観的な疲労度及び体調の変化は、対応のあるt検定を用いて分析した。なお、有意水準

表1 被験者の身体的特徴

n	年齢 (yrs)	身長 (cm)	体重 (kg)
7	47.3±7.4	160.1±6.9	59.5±11.8
平均値±標準偏差			

表2 V7およびプラセボのサプリメント成分表

成分名	成分量	含有量
V7(1粒当たり)		
還元型コエンザイムQ10	5mg	96%以上
DHA	5mg	23.0g/100g以上
クリルオイル	5mg	100%
アスタキサンチン	60mg	5.0%以上
シトルリン	3mg	99.0~101.0%
アルギニン	3mg	98.0~102.0%
ロイシン	3mg	98.0~102.0%
ホエイプロテイン	4mg	
MCTオイル	152mg	
乳化剤①	30mg	
乳化剤②	30mg	
	計300mg	
プラセボ(1粒当たり)		
サラダオイル	300mg	

1日あたり2粒を1回摂取

表3 主観的疲労度のアンケート調査票

5 4 3 2 1

5...非常に良い、4...良い、3...普通、2...悪い、1...非常に悪い

は、危険率5%をもって有意とし、統計処理にはエクセル統計2010を用いて解析した。

### Ⅲ. 結果

#### 1) 疲労度

疲労度については、全身のPRE値 $2.7 \pm 0.5$ からPOST値 $3.3 \pm 0.5$ と統計上有意に改善していた ( $p < 0.05$ )。脚のPRE値 $2.6 \pm 0.5$ からPOST値 $3.3 \pm 0.5$ と統計上有意に改善していた ( $p < 0.05$ )。体幹のPRE値 $2.6 \pm 0.8$ からPOST値 $3.1 \pm 0.7$ と改善傾向を示した。また、上肢のPRE値 $2.7 \pm 0.5$ からPOST値 $3.1 \pm 0.7$ と改善傾向を示した (表4)。

#### 2) 体の調子

体の調子については、全身のPRE値 $2.7 \pm 0.5$ からPOST値 $3.3 \pm 0.8$ と改善傾向を示した。腰のPRE値 $2.4 \pm 0.5$ からPOST値 $3.0 \pm 0.6$ と統計上有意に改善していた ( $p < 0.05$ )。膝のPRE値 $2.9 \pm 0.4$ からPOST値 $3.1 \pm 0.7$ と改善傾向を示した。股関節のPRE値 $3.0 \pm 0.0$ からPOST値 $3.1 \pm 0.7$ と改善

傾向を示した。背中 of PRE値 $2.7 \pm 0.5$ からPOST値 $3.1 \pm 0.7$ と改善傾向を示した。肩のPRE値 $2.4 \pm 0.5$ からPOST値 $3.1 \pm 0.9$ と改善傾向を示した。

#### 3) 睡眠

睡眠については、PRE値 $3.3 \pm 1.1$ からPOST値 $3.6 \pm 0.9$ と改善傾向を示した。

#### 4) 肌

肌については、シミのPRE値 $2.1 \pm 0.7$ からPOST値 $2.6 \pm 0.8$ と統計上有意に改善していた ( $p < 0.05$ )。くすみのPRE値 $2.1 \pm 0.7$ からPOST値 $2.7 \pm 0.8$ と統計上有意に改善していた ( $p < 0.05$ )。ハリのPRE値 $2.3 \pm 0.8$ からPOST値 $2.9 \pm 0.9$ と統計上有意に改善していた ( $p < 0.05$ )。

#### 5) もの忘れ・眼精疲労

もの忘れについてのPRE値 $3.0 \pm 1.0$ からPOST値 $3.0 \pm 0.0$ とほぼ同程度であった。眼精疲労についてのPRE値 $2.4 \pm 0.8$ からPOST値 $2.9 \pm 0.4$ と改善傾向を示した。

表4 身体的疲労度と肌の状態について

		Pre	Post
疲労度	全身	$2.7 \pm 0.5$	$3.3 \pm 0.5$ *
	脚	$2.6 \pm 0.5$	$3.3 \pm 0.5$ *
	体幹	$2.6 \pm 0.8$	$3.1 \pm 0.7$
	上肢	$2.7 \pm 0.5$	$3.1 \pm 0.7$
体の調子	全身	$2.7 \pm 0.5$	$3.3 \pm 0.8$
	腰	$2.4 \pm 0.5$	$3.0 \pm 0.6$ *
	膝	$2.9 \pm 0.4$	$3.1 \pm 0.7$
	股関節	$3.0 \pm 0.0$	$3.1 \pm 0.7$
	背中	$2.7 \pm 0.5$	$3.1 \pm 0.7$
	肩	$2.4 \pm 0.5$	$3.1 \pm 0.9$
睡眠	$3.3 \pm 1.1$	$3.6 \pm 0.9$	
肌	シミ	$2.1 \pm 0.7$	$2.6 \pm 0.8$ *
	くすみ	$2.1 \pm 0.7$	$2.7 \pm 0.8$ *
	ハリ	$2.3 \pm 0.8$	$3.0 \pm 1.0$ *
	美白	$2.1 \pm 0.7$	$2.9 \pm 0.9$ *
物忘れ	$3.0 \pm 1.0$	$3.0 \pm 0.0$	
眼精疲労	$2.4 \pm 0.8$	$2.9 \pm 0.4$	

\*: $p < 0.05$ .

平均値±標準偏差

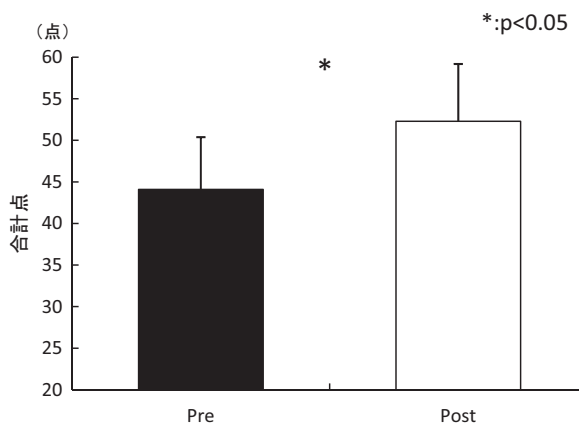


図1 全身の疲労度・体調・肌の状態・物忘れ・眼精疲労の合計点のPRE値とPOST値について

#### IV. 考 察

本研究において、V7摂取のPREとPOSTの変化は、疲労度については全身、脚において5%の有意水準をもって統計上有意に改善していた。また、体の調子については、腰において5%の有意水準をもって統計上有意に改善していた。そして、肌についてはシミ、くすみ、ハリ、美肌においても5%の有意水準をもって統計上有意に改善していた。特に、PRE値からPOST値への低下を示す項目は無く、合計点数においてもPRE値よりPOST値が5%の有意水準をもって統計上有意に高値をしていた。

これらの結果は、日常生活で家事と仕事を両立している被験者にとって、アスタキサンチンや還元型コエンザイムQ10のもつ「抗酸化作用」である抗酸化、抗疲労、抗炎症、免疫強化、持久力強化といった生存の戦略として利用している物質により<sup>6) 9)</sup>、このような疲労回復結果が得られたのではないかと考えられた。特に、肉体疲労に対して、ロイシン<sup>4) 9)</sup>の筋タンパク質の合成によってそれを補っているのではないかと考え、また、一般にアミノ酸のうち、ロイシン・アルギニン<sup>5)</sup>の2つはTCA回路（エネルギー代謝システム）でエネルギーを効率よく生み出し、疲労の回復を早めるといわれていることから、本研究のような疲労回復に貢献したのではないかと考えられた。この疲労回復効果の上に、細胞膜に取り込まれリン脂質となって、栄養素を細胞に取り込み、老廃物をすばやく排出することで、細胞や組織の機能を活発に必須脂肪酸（ $\omega$ 3系多価不飽和脂肪酸）のDHA・クリルオイル<sup>2)</sup>が細胞膜に取り込まれリン脂質となって、栄養素を細胞に取り込み、老廃物をすばやく排出することで、細胞や組織の機能を活発にし、肌のシミ、くすみ、ハリ、美白に効果的であったのではないかと考えられた。

最後に、中高齢者のスポーツ愛好家や、近年社会問題となって来ている高齢化社会における高齢者のロコモティブシンドロームの改善やサルコペ

ニア予防にも広く応用されるべき成果であると考えられた。

#### V. ま と め

本研究は、一般中年女性（平均年齢47.3歳）にアスタキサンチン、還元型コエンザイムQ10、ロイシン、アルギニン、シトルリン、DHA、クリルオイルを配合した（以下：V7）サプリメントを30日間摂取させたときの主観的な身体的疲労度と肌の状態を検討した。身体的疲労度及び肌の判定アンケート用紙は、実施前（PRE）、終了後（POST）に記入してもらった。被験者は一般中年女性（平均年齢47.3歳）7名で、日常的に週5日8時間程度の事務的な仕事をし、週に1度程度のスポーツ習慣を有する者であった。その結果、V7摂取のPREとPOSTの変化は、疲労度については全身、脚において5%の有意水準をもって統計上有意に改善していた。また、体の調子については、腰において5%の有意水準をもって統計上有意に改善していた。そして、肌についてはシミ、くすみ、ハリ、美肌においても5%の有意水準をもって統計上有意に改善していた。特に、PRE値からPOST値への低下を示す項目は無く、合計点数においてもPRE値よりPOST値が5%の有意水準をもって統計上有意に高値をしていた。以上の結果から、必須脂肪酸（ $\omega$ 3系多価不飽和脂肪酸）のDHA・クリルオイルが細胞膜に取り込まれリン脂質となって、栄養素を細胞に取り込み、老廃物をすばやく排出することで体内の細胞や組織の機能を活発にし、更に、還元型コエンザイムQ10やアスタキサンチンの抗酸化作用の相乗効果により全身の疲労度の回復をもたらし、肌のシミ、くすみ、ハリ、美肌に有効であったのではないかと考えられた。

#### 謝 辞

本研究を実施するに当たり、本研究で使用したサプリメントの提供を三生医薬株式会社にご協力

頂いたことに、心より感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) 橋本道男：食事・運動と認知症予防. 老年期認知症研究会誌, 20 (4), 26-31, 2016.
- 2) 韓力・辻智子：n-3系脂肪酸素材クリルオイルの機能性. 脂質栄養学, 23 (1), 23-28, 2014.
- 3) 大森肇：高強度運動により出現する疲労をシトルリン投与が抑制する機序. 日本体育学会大会予稿集第67回2016.
- 4) 竹垣淳也・近藤浩代・藤野英己：悪液質による筋萎縮に対する抗酸化物質を用いた栄養サポートの予防効果. 41 Suppl. (2) (第49回日本理学療法学会術大会 抄録集)
- 5) 田川辰也・青木るみ子・境田靖子・石本祐子・近江雅代：アルギニンによる血管拡張機能増強効果に対する抗酸化ビタミンの影響に関する研究. 西南女学院大学紀要, 21, 125-134, 2017.
- 6) 塚原寛樹・松山明正・阿部哲朗・許鳳浩・太田富久・鈴木信孝：アスタキサンチン含有飲料の肌におよぼす影響. 日本補完代替医療学会誌, 13 (2), 57-62, 2011.
- 7) 菅野直之：コエンザイム Q10. 日歯周誌, 59 (2), 63-67, 2017.
- 8) Suzuki T., Morita M., Kobayashi Y. and Kamimura A.: Oral L-citrulline supplementation enhances cycling time trial performance in healthy trained men: Double-blind randomized placebo-controlled 2-way crossover study. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 13:6, 2016.
- 9) 鈴木良雄：スポーツにおけるアミノ酸の使用法とその効果. 順天堂医学, 57, 95-99, 2011.