

# アスタキサンチンとスポーツパフォーマンス

アスタリール株式会社 リテール事業本部 学術担当部長 薬学博士 山下 栄次

## はじめに

アスタキサンチンはベータ・カロテンと同じカロテノイドの一種で、エビやカニの殻、サケの身や卵など、天然特に海洋に広く分布する食経験豊かな赤色色素です。

近年、アスタキサンチンがビタミンEの1,000倍、ベータ・カロテンの約40倍もの強力な抗酸化作用（悪玉酸素やフリーラジカルなどによる酸化に打ち勝つ作用）を有し、しかもプロオキダント（強い抗酸化物質にありがちな副作用）になりにくいこと、細胞の膜で働くことが見出され、従来単なる色素（食品添加物着色料や養殖魚の色揚げ剤）として扱われていた時代から、「有効性が科学的に証明されている」、「安全性が確かめられている」、「作用機序が解明されている」3拍子揃った大型健康食品および化粧品素材として利用されるまでに至っています。松田聖子さんがTV コマーシャルなどで赤い化粧品の宣伝をしています。その赤色の本体がアスタキサンチンです。なお、これらのほとんどはヘマトコッカス藻という緑藻から抽出されたアスタキサンチンが使われています。

サケは生まれ育った川を遡上して卵を産みますが、それは大変な道のりです。サケが目的地である川上まで到達することが出来るのは、アスタキサンチンのおかげと言われています。その理由は、アスタキサンチンが遡上するためのエネルギーを作る場所である筋肉細胞の中のミトコンドリアで、エネルギーを作る際に必ず発生する活性酸素を強力に除去することで、筋肉が傷つくことを防ぎ、持久力を向上させているからです。

それでは、アスタキサンチンがどのようにスポーツパフォーマンスを向上させるのか見ていきましょう。

## アスタキサンチンと有酸素運動 (運動持続時間が2分以上のローパワー運動)

### 1. 筋肉持久力向上

男子学生40名（17-19歳）を2つのグループに分け、

二重盲検（試験する側も被験者も試験試料が何かわからないように設定）にてアスタキサンチン（4 mg / 日）およびプラセボ（見た目が同じでアスタキサンチンが入っていない）を6ヵ月投与したところ、図1に示す通り、アスタキサンチンの摂取によってスクワット回数が飛躍的に上昇しました。プラセボ群でもトレーニング効果とみられる回数上昇が認められていますが、6ヵ月摂取後でその回数上昇度はプラセボ群に比較してアスタキサンチン群では有意に大きなものでした。なお、筋肉持久力は、ウォーミングアップとしてエルゴメーター付き自転車こぎ（負荷125W、3分間）を行って、その後スミス装置を使用し、42.5kgの負荷をかけ、90度の角度になるまで膝を曲げたスクワット回数を測定することで評価しています。

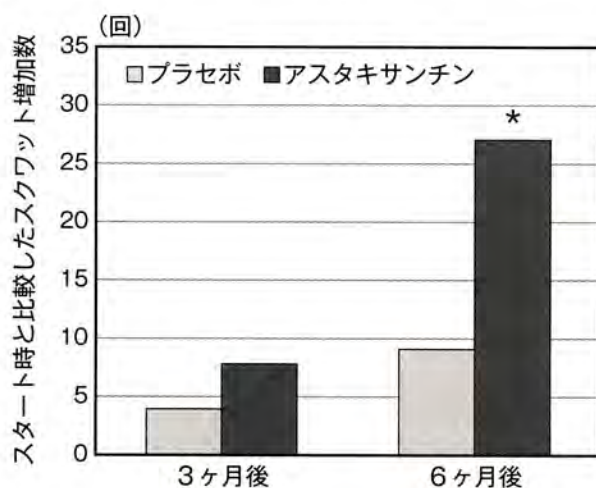


図1 スタート時と比較したスクワット増加数

\* $p < 0.05$  vs. プラセボ

Curt L.Malmsten, et al., Carotenoid Science, Vol13, P20-22 (2008) より引用。

### 2. 血中乳酸上昇抑制

大学陸上選手を対象に二重盲検試験を行い、アスタキサンチン6 mg / 日およびプラセボを4週間摂取後、5,000mの自己ベスト記録のスピードで1,200m 走った後の血中乳酸上昇が、プラセボ群（8名）では摂取前後に

有意な変化がなかったのに対し、アスタキサンチン群（8名）では摂取前に比べて摂取後に有意な抑制が認められました（図2）。

それでは、なぜアスタキサンチン摂取によって運動負荷による血中乳酸の上昇が抑えられたのでしょうか？それは、アスタキサンチンがエネルギー源として、糖よりも脂肪をより使用させるためだと言われています。乳酸は糖が使われた際に生成しますが、アスタキサンチン摂取によって糖よりも脂肪が使われたため、間接的に乳酸の生成が抑えられたのです。

## アスタキサンチンと無酸素運動

### 1. ミドルパワー向上

（運動持続時間が30秒～2分程度）

日常的にスポーツを実施している男子大学生23名をアスタキサンチン12mg／日摂取群11名と非摂取群12名に分け、スタート時、2週間後、4週間後の3回ミドルパワーを測定したところ、アスタキサンチン4週間摂取後において、非摂取群に認められないパワー値の向上が、試技1回目でその傾向が2回目では有意に認められまし

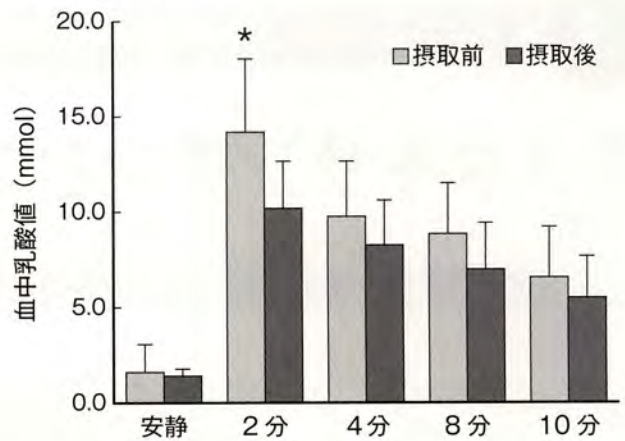


図2 摂取群における1200m走後の血中乳酸値

\* $p < 0.05$  vs. 摂取後

澤木啓祐ほか、臨床医薬、Vol18、P1085-1099（2002）より引用。

た（表1）。ミドルパワーは自転車エルゴメーターを用い、40秒間の全力ペダリング（負荷値：体重×0.075kp）を行って、10分の休息（座位安静）をはさみ2回実施することで測定されています。

陸上競技は400mや800m、スケート競技では500mや1,000m、他自転車競技などがミドルパワー運動をする種目となります。また本結果から、ラウンドを重ねる競技会においても有効であると考えられます。

### 競走馬専用

競走馬のタイイングアップ（Tying-Up）対策サプリメント

# アスカル

NET 900g  
(30g袋×30包)

アスタキサンチン

L-カルニチン

2つの成分が最高のポテンシャルを生んだ

お問合せ

販売元 株式会社 北海道ホースフィード 北海道日高郡新ひだか町三石蓬栄161-16  
発売元 株式会社 岩崎清七商店 東京都千代田区丸の内2-4-1 丸の内ビルディング9階912区

Tel:0146-32-3106

Tel:03-3201-1666

表1 ミドルパワー値

	パワー値 (W/kg)			
	摂取群		非摂取群	
	1回目	2回目	1回目	2回目
スタート	8.70±0.45	8.06±0.40	8.83±0.50	8.32±0.28
2週間後	8.71±0.45	8.10±0.53	8.73±0.49	8.19±0.41
4週間後	8.85±0.45*	8.27±0.53**	8.75±0.49	8.36±0.38

\* $p=0.059$  vs. スタート \*\* $p=0.048$  vs. スタート  
佐藤真有ほか、第5回アスタキサンチン研究会、東京、P24 (2009)より引用。

## 2. 間欠的無酸素性運動持続向上

軽運動や休息を挟みながら断続的に繰り返し行う運動を、間欠的無酸素性運動といいます。日常的にスポーツを実施している男子大学生18名をアスタキサンチン12mg/日摂取群9名と非摂取群9名に分け、スタート時、2週間後、4週間後の3回間欠的無酸素性運動〔自転車エルゴメーターを用い、7秒間の全力ペダリング（負荷値：体重×0.075kp）を23秒間の休息を挟んで20回実施〕を負荷したところ、表2に示す通り、アスタキサンチン摂取群のピークパワー（7秒ペダリング中のパワー値の最大値）20回平均値が4週間後で有意に増加していました。一方非摂取群では変化が見られませんでした。

サッカーやバスケットボールなどの球技種目のパフォーマンス向上が期待できます。

表2 ピークパワー値 (20回平均)

	ピークパワー値 (W/kg)	
	摂取群	非摂取群
スタート	9.60±0.31	10.10±0.62
2週間後	9.85±0.60	9.90±0.41
4週間後	9.97±0.47*	10.10±0.56

\* $p=0.0066$  vs. スタート  
坂水千恵ほか、第5回アスタキサンチン研究会、東京、P21 (2009)より引用。

## アスタキサンチンと競走馬

このように、ヒトにおいて有酸素運動にも無酸素運動にも有効であることがわかりました。マウスにおいても、アスタキサンチンを投与してトレッドミルを使って疲労困憊するまで走らせると、アスタキサンチンのない普通のエサを食べているマウスに比べて、その時間が2～3倍延びることがわかっています。疲れ知らずのマウスになるというわけです。

そのような結果に興味を持ったJRA日高育成牧場（当

時JRA栗東トレーニングセンター）の佐藤文夫らは、調教中のサラブレッドにアスタキサンチンを投与して、「筋損傷」予防に対する効果について検討しました。

宮崎育成牧場の育成馬（2歳）をアスタキサンチン75mg/日摂取群（低濃度群）、750mg/日摂取群（高濃度群）および非摂取群の8頭ずつ3群に分け（各群雄4頭および雌4頭）、2月（スタート）、3月、4月の3回筋肉損傷の指標となる血中クレアチンキナーゼ（CK）値を測定したところ、非摂取群では4月にCK値の有意な上昇が認められたのに対し、アスタキサンチン投与群ではその上昇が認められませんでした（図3）。

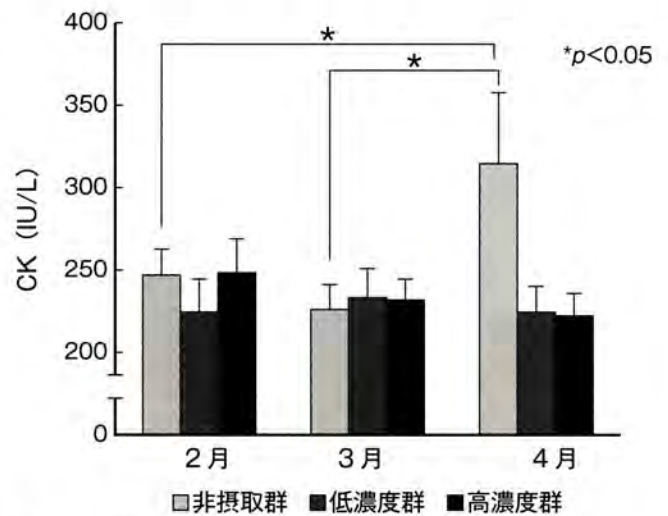


図3 各群における血中CK値

佐藤文夫ほか、Carotenoid Science、Vol17、P16-18 (2012)より引用。

調教による運動負荷は、アスタキサンチン摂取を開始した2月から漸増させ、投与期間の終了する4月には前運動5F（19秒/F）+主運動5F（15秒/F）まで増加させました（F：ハロン）。激しい運動は筋組織内の活性酸素を上昇させ、細胞膜を損傷させ細胞機能を衰退させます。非摂取群におけるCK値の上昇範囲は、サラブレッドに「すくみ」や「こずみ」と呼ばれる労作性の筋肉疾患症候群を発症させるようなレベルではありませんでしたが、アスタキサンチン摂取群にはCK値の有意な変化が認められなかったことから、アスタキサンチンの抗酸化作用は、サラブレッドの筋損傷の予防にも効果的であることが確認されました。

その後、競走馬へのアスタキサンチン含有サプリメントの開発に取り組むため、L-カルニチン（ミトコンドリアでの脂質の代謝、エネルギー産生に関わる物質）との併用による筋損傷予防に対する試験を実施され



図4 アスタキサンチンとL-カルニチン併用投与試験の様子  
左：アスタキサンチン粉末、中：飼葉に混入、右：給餌。

(図4)、サラブレッドのコンディショニング維持への有用性に関する成果は、昨年末に開催された世界最大の馬関連学会である第59回 AAEP 年次大会（米国馬学会総会）で発表されたそうです。

## おわりに

元阪神タイガースの金本選手が、コエンザイム Q10 とともにアスタキサンチンを愛用していたのは有名な話

で、他に中短距離陸上、クロスカンントリー、トライアスロン、競技ダンス、競輪などプロ・アマスポーツ界で、サケの恩恵にあやかりとうアスタキサンチンがクチコミ的に広がっています。“疲れが残らない”、“納得のいく練習ができる”など、ドーピングを気にする必要のない成分であることが大きな特徴ではないかと思われます。競走馬にはL-カルニチンとの併用がいいようです。世界中が注目するアスタキサンチン！ぜひ一度お試しください。できれば幸甚です。