

【実験方法および結果】

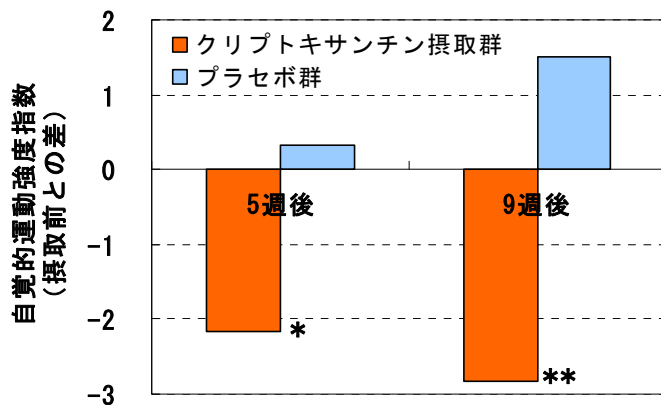
[I] 運動時抗疲労作用

β -クリプトキサンチンの運動時抗疲労作用を、自転車エルゴメーターを用いた運動試験により検証しました。

被験者を β -クリプトキサンチン摂取群（毎日酵素処理うんしゅうみかん 200mg 摂取：男性 6 名）とプラセボ群（男性 6 名）に分け、摂取前、5 週間後、9 週間後に最大心拍数の 80% の心拍数を維持しながら 30 分間、自転車エルゴメーター運動を実施して、両群の疲労度を比較しました。（図中、*は $p < 0.05$ 、**は $p < 0.01$ 有意をあらわします）

① 自覚的運動強度指数

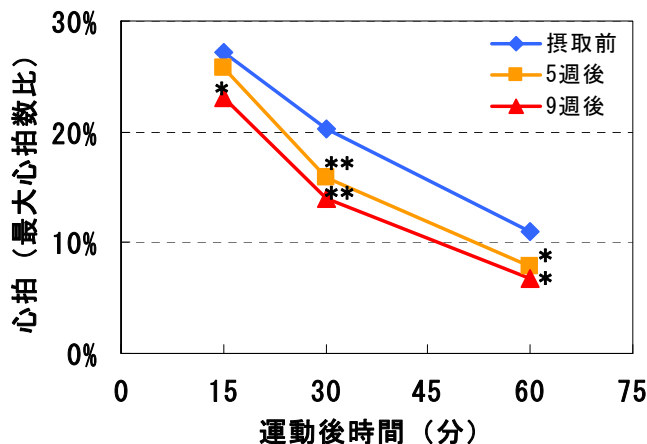
運動直後の疲労度を自覚的運動強度指数（ボルグスケール*）により自己申請し、摂取前からの増減を比較しました。 β -クリプトキサンチン摂取群は摂取前と比べて有意に指数が低下しており、実感できる疲労感の改善効果が示されました。一方、プラセボ群にはこのような効果はありませんでした。



*ボルグスケールとは疲労度を 6（安静時）～20（もうだめ）の数値で表すもので、それぞれに基準となる表現が付帯しています。運動の強さ（疲労度）を主観的に表現する基準として汎用されています。

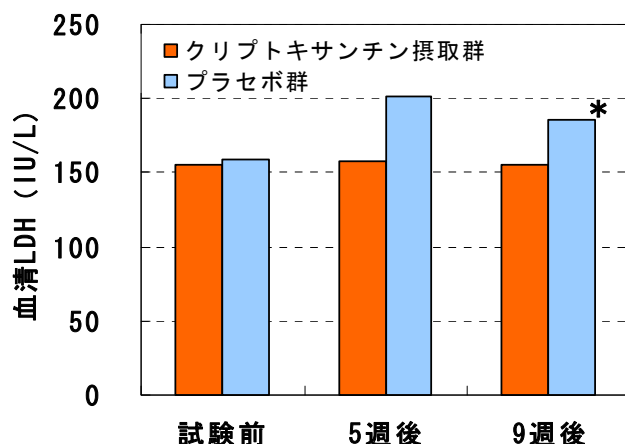
② 運動後心拍数

運動 15 分、30 分、60 分後の心拍数を、最大心拍数に対する比率に換算して比較しました。その結果、 β -クリプトキサンチンの摂取により、運動により高まった心拍数の安静値への回復が有意に速やかであることがわかりました。一方、プラセボ群ではこのような変化は観察されませんでした。



③運動翌日の血清 LDH*

運動試験の翌日（「試験前」は運動前）に採血し、血清中の乳酸脱水素酵素（LDH）を測定したところ、β-クリプトキサンチン摂取群では変化が無かったのに対し、プラセボ群では血清 LDH 量が増加していました。これはβ-クリプトキサンチンの摂取により、運動による筋肉への損傷が緩和されたことを示しています。



*LDH は筋肉細胞の中に存在する酵素で、強い運動などにより筋肉細胞が損傷を受けると血中に漏出して高値を示します。そのため運動後の筋肉負荷（疲労）の状態を示す指標として用いられています。

[II]閉経後女性の骨代謝改善効果

β-クリプトキサンチンの骨粗鬆症改善効果を、閉経後の女性を対象とした摂食試験により検証しました。

被験者を A 群（プラセボ群）、B 群（毎日酵素処理うんしゅうみかん 100mg 摂取）、C 群（毎日酵素処理うんしゅうみかん 400mg 摂取）に分け、摂取前、4 週間後、12 週間後に骨代謝マーカーを測定いたしました。

（図表中、*は $p < 0.1$, **は $p < 0.05$ 有意をあらわします）

① 骨型 ALP（アルカリフォスファターゼ：骨形成マーカー）の変化

骨型 ALP は活発に骨芽細胞が働いて骨を形成する際に血中に遊離してくる酵素です。被験者の骨型 ALP 値を調べたところ、12 週間のβ-クリプトキサンチン摂取により、B 群、C 群の骨型 ALP 値は摂取前に比べて有意に増加していました。これは骨の形成が活発になっていることを示します。これに対し、プラセボ群の骨型 ALP 値に有意な変動は認められませんでした。

	摂取前	4 週後	12 週後
A 群（プラセボ）	26.65 ± 5.16	27.28 ± 4.72	28.87 ± 4.81
B 群（100mg 摂取）	27.29 ± 6.68	28.11 ± 6.86	29.87 ± 6.13**
C 群（400mg 摂取）	28.51 ± 7.33	28.95 ± 7.57	31.93 ± 8.21**

②尿中 DPD（デオキシピリジノリン：骨吸収マーカー）の変化

DPD は骨が吸収（溶解）される際に放出される物質です。試験期間中の被験者の尿中 DPD の増減を調べたところ、C 群（酵素処理うんしゅうみかん 400mg 摂取群）では摂取前に比べて 4 週後、12 週後に有意な低下が見られ、骨の吸収が抑制されていることが示されました。

