

# ダイエット補助素材としてのHMB カルシウム

小林香料(株) すぎた なおき  
 杉田直樹

## はじめに

美と健康は、老若男女を問わず永遠のテーマであり、中でもメタボ対策を含めダイエットへの関心は非常に高い。しかしながら、ダイエットの失敗率は95%ともいわれていて、食事制限や運動強要などのストレス、誤ったやり方、挫折、リバウンドなど失敗の要因も多い。方法としては「運動を主軸としたダイエット」、「カロリー制限を主軸としたダイエット」、サプリメント等を飲むだけのいわば「何もしないでダイエット」の3つに大別されるが、いずれの方法も基礎代謝が重要なポイントと考えられる。基礎代謝とは、体温を維持したり内臓を働かせたりするために自動的に行われている生命活動であり、その消費カロリーは成人男性、成人女性でそれぞれ約1,500 kcal/日、1,200 kcal/日といわれている。しかしながら、実際の基礎代謝は個々の筋肉量に大きく依存していて、個人差は激しい。本稿では、筋肉(すなわち基礎代謝)の増加、または維持という視点から「ダイエット補助素材としてのHMBカルシウムの可能性」について、著者自らの体感や社内データを含めて紹介したい。

## 1. HMB カルシウムとは

HMB( $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methylbutyric acid)は、必須アミノ酸であるロイシンの代謝産物であり、筋肉の合成促進と分解抑制因子として働くことが知られている。簡単に言い換えると、ロイシンを食べることで日々体の中で作られ「筋肉を作れ」、「筋肉を守れ」という刺激を出している成分である。年齢と共に筋肉や基礎代謝が低下し

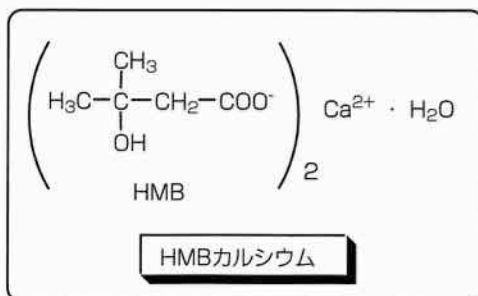


図1 HMBカルシウム

て体重が増加傾向にある人にとっては、体内で作られるHMBの量を多くしたいところである。しかしながら、HMBの代謝生成量はロイシン摂取量のわずか5%程度と少なく、ロイシンの摂取に頼ることが困難な場合も多い。特にダイエットを目的とした場合は、ロイシン自身もカロリー源であるため、必要以上の摂取は好まれない。そこで代謝産物を直接摂取できるHMBカルシウム(図1)が注目されている。この素材は、厚生労働省の「日本人の食事摂取基準(2015年度版)策定検討会報告書<sup>1)</sup>」においても有用性が紹介された粉末の食品素材で、効果や安全性に対する報告<sup>2~7)</sup>やレビュー<sup>8, 9)</sup>も充実している。

## 2. 運動を主軸としたダイエット

ダイエットに向けた運動としてはさまざまな選択肢が知られているが、運動自身による消費カロリーは表1の通りで、一見少なくとも感じられる。実際には運動での消費カロリーに加えて「運動により筋肉を増やし、基礎代謝の向上によりカロリー消費量を向上させて」ダイエットを成功させると考えた方が妥当であろう。この時、同じ運動を行うのであれば、できれば効率よく筋肉を増やして基礎代謝を向上させたいと誰もが思うことであろう。この考えをサポートする素材として期待されているのがHMBカルシウムである。HMBカルシウムは、mTORという筋肉合成にかかわるチャンネルを刺激して筋肉合成を促す作用が知られている。運動前にこれを摂取することで運動による刺激をより強め、筋肉量(つまり基礎代謝量)を向上させて脂肪の燃焼を促進させると

表1 運動による消費カロリー (60分当たり、参考値)

運動	消費カロリー(kcal)	減少する脂肪組織 (g)
ウォーキング	216	30
ジョギング	305	42
スイミング	1019	142
エアロビ	318	44
ラジオ体操	287	40
デスクワーク	102	14

\* 脂肪=9kcal, 脂肪組織 1kg=脂肪0.8kg+水0.2kgとして試算

いう考えである。とはいえ毎日継続して運動を行うことは容易ではなく、張り切ってトレーニングを始めるも翌日の筋肉痛やダルさから継続がおっくうとなり三日坊主ということは少なくない。一方、HMBカルシウムには、筋肉の分解抑制効果も報告されていて運動に伴う筋組織のダメージ(筋肉の破壊や炎症)を軽減する働きが期待される。後述の当社社内モニターからも「スキーや雪かきの翌日の筋肉痛や疲労感が軽い」という体感の声が多く寄せられている。運動を継続するにあたっての初期のハードルを低減できる可能性を有することも本素材の魅力の一つである。

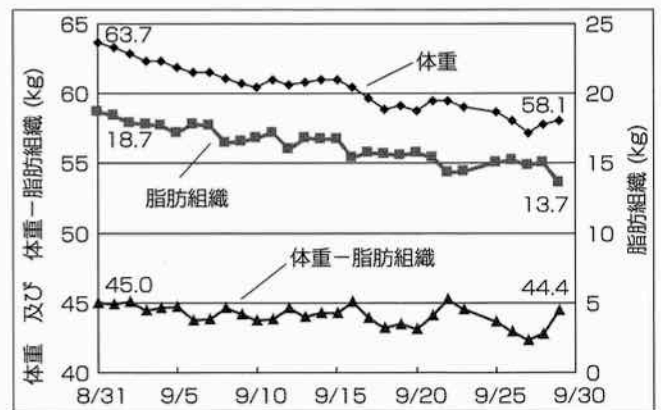
### 3. カロリー制限を主軸としたダイエット

摂取カロリーを制限して体内の脂肪をエネルギー源として燃焼・消費させる方法であるが、摂取する栄養素を誤ると理想とは異なる結果を招くため、主流でありながら最も難しいダイエットである。摂取カロリーを制限する場合、最も排除すべきと考えられるのは9kcal/gと高カロリーな脂質であり、次に4kcal/gの炭水化物(糖質)が挙げられる。炭水化物はエネルギーに変えやすいため、通常はこの栄養素を主たるエネルギー源として活動しているわけだが、ダイエットでは体脂肪をエネルギー源として燃焼・減少させたいため、炭水化物の摂取を制限することが多い。実はこの制限に伴って落とし穴が存在している。身体の活動エネルギー源は体脂肪から捻出できるが、脳の活動エネルギー源は「ブドウ糖」という炭水化物に限定されている。体内のブドウ糖がなくなった場合、脳にブドウ糖を供給するために筋肉を分解してブドウ糖を生産し、脳への供給を行う。従って、カロリー制限によるダイエットでは体脂肪を燃焼・減少させる正の作用に加えて、筋肉を破壊・減少させる負の作用が伴う。これが落とし穴の正体だ。筋肉が破壊・減少すると基礎代謝量が低下するため、日数と共に体重が減らなくなり、さらには予想以上のリバウンドが待ち構えていることになる。また、筋肉が低下すると骨盤の歪み

や内臓下垂を招くため、ボディーラインが悪化するなど百害あって一利なしと言える。従って、破壊された筋肉をいかに回復(合成)させて筋肉量と基礎代謝量を維持するかが重要なポイントとなる。これをサポートする素材として期待されているのが筋肉合成刺激として働くHMBカルシウムである。タンパク質などと併用して摂取することで筋肉量と基礎代謝量がより維持されやすくなり、ダイエットの成功率が飛躍的に向上すると考えられる。次に、著者が1カ月間体感したカロリー制限を主軸としたダイエットについて結果と考察を紹介したい。

### 4. 著者の体感結果と考察

1カ月間の食事の内容は表2の通りで、一日あたりの平均的な摂取カロリーは499kcal、HMBカルシウムの摂取量は2.0gである。摂取カロリーを制限したため1カ月間の経過で体重が減少するのは当然の結果であるが、注目したい点は脂肪組織のみが減少して筋肉(体重-脂肪組織)は維持され、理想的なダイエットとなったことである(表3、図2)。基礎代謝(筋肉)が維持されているため、体重はほぼ直線的に減少し、その後のリバウンドもなくダイエットは成功した。以下は、結果への考察で



\*著者個人の結果であり、結果を保証するものではない

図2 著者の体感結果

表2 ダイエット期間中の食事と栄養成分

	朝食	昼食	夕食	1日の合計	
食事内容	ごはん, 味噌汁, 卵焼など	なし	粉末飲料1杯		
エネルギー (kcal)	301	0	198	499	
たんぱく質 (g)	11.7	0	14.9	26.6	
脂質 (g)	9.0	0	7.2	16.2	
炭水化物	糖質 (g)	42.9	0	16.9	59.8
	食物繊維 (g)	1.4	0	6.0	7.4
HMBカルシウム (g)	0.0	0	2.0	2.0	

表3 著者の体感結果(\*1)



【実施前】

	実施前	実施後	差
体重 (kg)	63.7	58.1	-5.6
体脂肪率 (%)	23.5	18.8	-4.7
脂肪組織 (*2) (kg)	18.7	13.7	-5.1
体重-脂肪組織 (kg)	45.0	44.4	-0.5
BMI	23.4	21.3	-2.1
B (cm)	87.3	85.3	-2.0
W (cm)	85.0	79.7	-5.3
H (cm)	93.4	89.3	-4.1
太もも (cm)	56.2	51.8	-4.4

期間：29日間(2014.09.01~2014.09.29)  
 食事：表2参照  
 運動：実施前の1年間と同じ(週1回4kmのジョギングのみ)

\*1：著者個人の結果であり、結果を保証するものではない  
 \*2：脂肪組織 1kg = 脂肪0.8kg + 水0.2kg として算出



【実施後】

ある。朝食で44.3gの炭水化物(糖質42.9g)を摂取していたが、この量の炭水化物は昼ごろには底を尽きているため、日中は体脂肪の燃焼に加えて、「筋肉を破壊」して脳へブドウ糖を供給し続けていたと考えられる。破壊された筋肉を回復(合成)させるためにはタンパク質が必要であるが、一日のタンパク質摂取量は26.6g程度であり、成人男性の推奨摂取量である60g/日(日本人の食事摂取基準2015年度版より)に対して4割強であった。n=1のデータのため偶然的な結果の可能性は否定できないが、この環境下において筋肉が減少せずに維持されたことは驚異的と考えられ、HMBカルシウムの摂取なくしては到底成し得ない結果と推察している。できることなら自身以外の複数の体感データを拝見したいものである。また、著者のデータはダイエットを目的としたものであるが、摂食障害やタンパク摂取制限などがある中で筋肉や体重の維持など、高齢者の分野への応用にも期待したい。

り、通勤での徒歩、家事や仕事中的動作、パソコンやリモコンの操作といったあらゆる活動をより効率的に筋肉合成(基礎代謝向上)に繋げ、ダイエットに反映させる考えである。血中におけるHMBの半減期は3時間程度と比較的短いため、この場合は朝、昼、晩など分割してHMBカルシウムを補給し、血中に常に充分な量のHMBを存在させることが有効と考えられる。一例として体重等の情報提供に同意した社内モニター28名(男性22名、

## 5. 何もしないでダイエット

ダイエットの王道は運動と食事の管理であるが、運動も食生活も変えず「サプリメントを摂取するだけで痩せたい」と願う人は最も多い。これには摂取した栄養源を吸収しないまま排出させること、あるいは何らかの方法で基礎代謝(カロリー消費量)を上げることが不可欠である。前者は下痢や腸内環境への負荷も考えられるため、ここではHMBカルシウム摂取による基礎代謝向上についての可能性を取り上げたい。骨折などによりギブスで固定されて筋肉を使わなかった場合、筋肉はたった数週間で痩せ細ってしまう。全身をギブスで固定した無運動状態を想像すればおわかりの通り、現在の筋肉量を維持している日々の生活運動はかなりの運動量である。つま



\*結果を保証するものではない

図3 社内モニターの身体測定結果(n=28, 平均)

表4 社内モニターの身体測定結果(n=28, 平均)(\*1)

	実施前	実施後	差
体重 (kg)	63.8	63.2	-0.6
脂肪組織(*2) (kg)	14.7	14.1	-0.6
体重-脂肪組織 (kg)	49.1	49.1	0.0
BMI	21.3	21.1	-0.2

被験者：当社社員28名(男性22名、女性6名)  
 年齢：20~70歳台(平均年齢：43歳)  
 期間：30日間(2015.01.13~2015.02.11)

\*1：結果を保証するものではない  
 \*2：脂肪組織 1kg = 脂肪0.8kg + 水0.2kg として算出

女性6名、平均年齢43歳、プラセボ群なし)による30日間の身体測定結果を表4、図3で紹介する。被験者は、摂取前の日常と同等の運動、食事を前提としてHMBカルシウム配合のタブレットを朝・昼・晩に2錠ずつ、一日あたり6錠(HMBカルシウム1,500 mg)を30日間摂取した。摂取により体重は、緩やかかつ直線的に変動し、30日間で平均0.6 kg(約1%)減少した。また、その内訳も理想的で、脂肪組織のみが減少(平均0.6 kg減)して筋肉(筋肉-脂肪組織)は維持されていた。筋肉(筋肉-脂肪組織)の重量増加は認められなかったが、筋肉の質(密度)が向上して基礎代謝が向上したものと推察している。今回の体感は30日間で終了しているが、数カ月間継続することで多くの被験者がダイエットの成功者になったと考えられる。

## 6. その他の分野への可能性

社内モニター30名(男性22名、女性8名)による30日間のHMBカルシウム摂取による体感結果を紹介する。摂取の量と方法は先に紹介した28名と同じである。身体的な変化については80%(24名)が体感し、20%(6名)が体感なしと回答した。体感の内訳は図4の通りで、疲れ、眠り、階段の昇降、肩こりなど全体の75%が疲労に関する項目の改善に集中した。これらは筋肉の破壊や炎症が軽減された結果と考えられる。ダイエット、ロコモ対

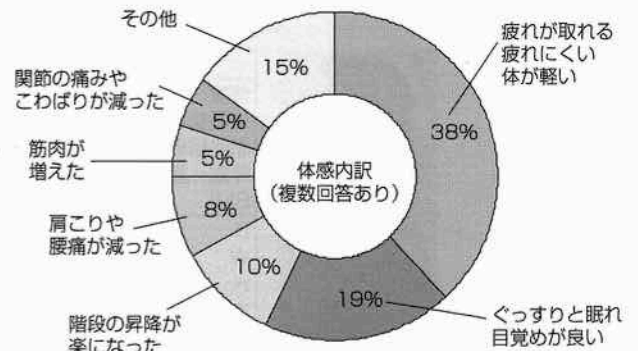


図4 社内モニターの体感内訳

策、スポーツの分野で普及している本素材であるが、今後は抗疲労や疲労予防の分野においても需要が広がるものと期待している。

## おわりに

美と健康に関する商品の開発は、今後ますます重要視されると考えられる。メーカーは、高品質で安全・安心な素材や商品を安定して供給することが責務といえる。医薬品原薬を製造している当社では、自社で確立した不純物除去技術により徹底した品質管理を行い、国内唯一のHMBカルシウムメーカーとして「小林HMBCa」を販売している(図5)。今後本素材がさまざまな分野で広く普及し、多くの方の健康や笑顔に役立つことを願っている。

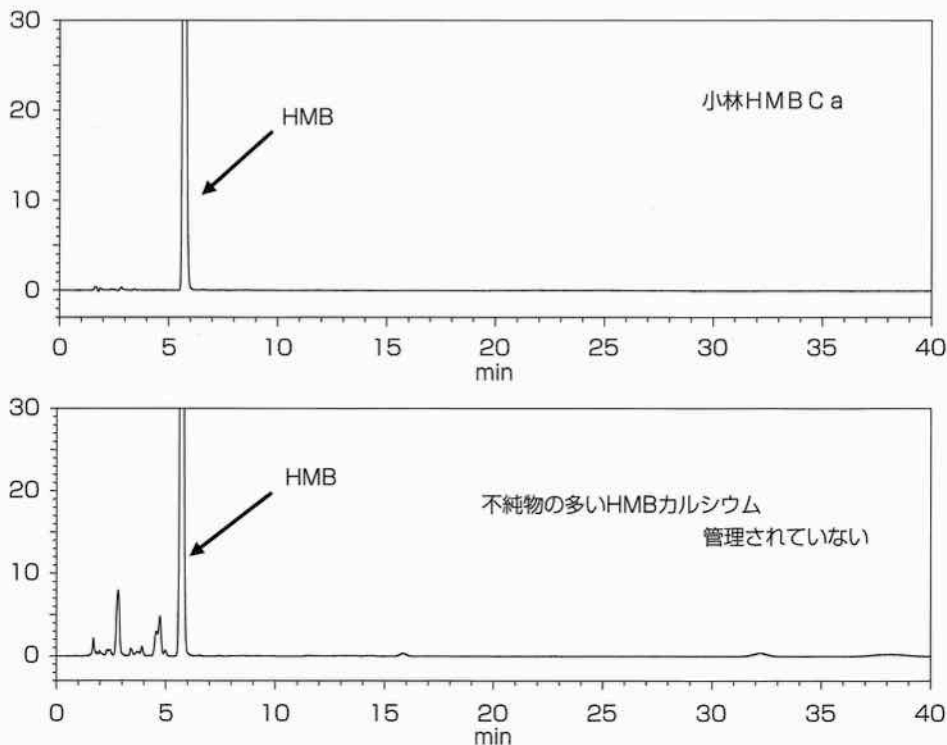


図5 代表的なクロマトグラム <Assay by HPLC>

当社では本素材のご紹介から、健康食品としての処方提案、関連会社と連携して最終製品でのお届けまで各種ご協力いたします。また、ご体感用のサンプル供給についても積極的にご協力させていただきます。

《《《《 参考文献 》》》》

- 1) 厚生労働省：日本人の食事摂取基準(2015年度版)策定検討会報告書, 380-381, 平成26年3月
- 2) Nissen S. *et al.*: *J. Appl. Physiol.*, **81**, 2095-2104 (1996)
- 3) Hsieh LC. *et al.*: *Asia Pac. J. Clin. Nutr.*, **19**, 200-208 (2010)
- 4) Vukovich M. D. *et al.*: *J. Nutr.*, **131**, 2049-2052 (2001)
- 5) Nicolaas E. P. D. *et al.*: *Clin. Nutr.*, **32**(5), 704-712 (2013)
- 6) Gallagher P. *et al.*: *Med. Sci. Sports Exerc.*, **32**, 2116-2119 (2000)
- 7) Baxter J. *et al.*: *Food Chem. Toxicol.*, **43**, 1731-1741 (2005)
- 8) Wilson J. *et al.*: *J. Int. Soc. Sports. Nutr.*, **10**, 6 (2013)
- 9) Alessio M. *et al.*: *Amino Acids.*, **45**, 1273-1292 (2013)



すぎた・なおき / Naoki Sugita

小林香料(株) 化成品営業部次長 兼 化成品研究室次長

1973年12月25日生まれ、神奈川県横浜市出身

1998年 神奈川大学大学院 工学研究科 応用化学専攻 博士前期課程卒業、1999年 小林香料(株)入社、市川研究所配属、医薬品原薬、医薬品中間体、食品素材等の製法開発を担当、2012年 同社本社営業部配属

筋肉・筋力サポート素材 小林 HMBCa

HMBカルシウム

国内唯一のメーカー

不純物除去  
高純度

カルシウム塩化から精製、製品充填までのすべての工程を自社工場で行い、安全・品質管理を徹底。また自社で確立した不純物除去技術により、高純度の製品を実現しました。

ダイエット補助

ロコモ対策

スポーツサプリ

**KOBAYASHI**

**小林香料株式会社**

〒103-0023 東京都中央区日本橋本町4-7-2 **TEL: 03-3241-3901**  
<http://www.kobayashikoryo.co.jp/> **FAX: 03-3241-3906**