

L-カルニチンの食品・飲料への展開

ロンザジャパン(株) 王堂 哲

はじめに

L-カルニチンは主に食肉の赤身に多く含まれる成分であり、その主要な働きは脂肪燃焼を促進させ、エネルギーに転換させることである。この機能は生命活動にとって根源的なものであるが、それは同時にこの成分の効能対象となる消費者や身体状況が広範であること、また摂取方法や機会の多様性にも関連してくる。本稿では、L-カルニチンの応用分野について概説するとともに、それを裏付ける L-カルニチンの物性面、安全性面などにスポットをあててご紹介したい。

1. はたらきと栄養成分としての特徴

(1)L-カルニチンは脂肪の燃焼を促進する。エネルギー源としての長鎖脂肪酸をその燃焼の場であるミトコンドリアに輸送する働きを担う。これはまた加齢とともに減少する成分でもある。

(2)L-カルニチンは、糖質代謝にも関連する。脂質のみならず糖質が燃焼した結果にも生成する代謝産物であるアセチル CoA から一部アセチル基を受け取って自らアセチルカルニチンとなる。これを通じて遊離の CoA(コエンザイム A)量に余裕を生み出す。この機能は、閉塞停滞しがちなエネルギー代謝に流動性をもたらす、特に激しい運動を行う場合などの代謝ストレスの緩和に重要である。

(3)生成したアセチルカルニチンは一部血流を経て脳に移行し、アセチルコリン代謝に関与して記憶能力の増強などに働くことが知られている。

(4)運動時の筋肉の損傷を抑制することによって、L-カルニチンが筋肉痛を予防する。

2. L-カルニチンの主な利用分野

運動能力の増進・トレーニング効率の向上

L-カルニチンによる脂肪燃焼促進によって生み出されるエネルギーを有酸素運動能力の増強に利用しようとする試みは 1980 年代以来多数行われてきた。昨今ではより広い範囲の摂取者に対し、体調を整え、疲労をマネジメントするための補助的手段の一つとして活用することに主眼が移ってきている。基本的には L-カルニチンの継続摂取によって筋肉にこれを十分量蓄積した状態を作り出すことが重要であるが、嫌気的なエネルギー代謝を円滑化する目的からは水分・電解質補給を兼ねた飲料での摂取に一定の効果が期待される。

プロテインパウダーなどは、ある意味では食肉の成分から脂肪分を抜き去った特殊な食品とも考えられる。人工的に構成したプロテインパウダーにさらに L-カルニチンを添加すれば、より天然に近い栄養組成を得ることができる。

ダイエット

ダイエットについては美容目的、メタボ対策など状況は多様であるが基本的には健常人対象と考えられる。従って、その摂取形態の自由度は高く、いわゆる健康食品のほか、ミールリプレースメント(代替

食)、飲料、ヌードル、パン、ゼリーデザート等様々に考えられる。特に、肉食を控えたい場合などには適度のL-カルニチン補給は有意義である。効果の体感が重要となるが、運動の励行や摂取カロリーの適正化を進めながらの摂取を基本とすることが肝要である。

病気療養者・高齢者等

病気療養者・高齢者においては筋が衰えやすい状況にあり、また肉食の機会が減少する傾向がある。そのため回復の前後にL-カルニチンを適宜補給することは重要と考えられる。すでに医薬品として様々な錠剤、カプセルなどを補給していれば、これにさらにサプリメントを加えると負担感が増す懸念がある。この場合には、医薬品の摂取タイミングをはずしたチュアブル錠あるいはお茶、ゼリー状など嚥下咀嚼をケアする食剤型が有用と考えられる。基本栄養素として摂取する場合には、平均的な日本人が通常の食品から摂取する量(1日あたり数十mg)を目標とするのも合理的である。

3. L-カルニチンの物性

栄養成分を提供する形態としては、それを摂取する人の多様な年齢、目的、ライフスタイル等に応じて臨機応変であることが望ましい。L-カルニチンは、水溶性が非常に高く、加工可塑性に富んだ成分である。また、特別な風味もないので、通常の場合、味や臭気などのマスキングもほとんど要さない。

4. L-カルニチンの安定性

L-カルニチンは、光、熱、酸素、pH等に対して比較的安定である。熱については、キャンディーなどを創製する場合に短時間200程度の熱に暴露されることがあるが、過去数例において製品中の含量測定により、分解などは起こっていないことが確認されている。アルカリ側条件で不安定となる傾向があるが、これも高温に長時間暴露される等のことがなければ問題とならない。実際、飲料などの最終商品として輸送され、店頭で光暴露された場合など実績はすでに多いが、安定性に起因した問題は特段発生していない。

5. L-カルニチンの安全性

元来生体異物ではないL-カルニチンは安全性の面からも非常に信頼性が高い。一方、過剰摂取には意味がないため、「多かろう良かろう」式の消費を先導することは避けたいところである。厚生労働省の示している「1日あたり1,000mg」という上限目安はこの趣旨からアナウンスされているものと考えられる。この値はいわゆるADI(accepted daily intake:一日許容摂取量)として米国において参考的に示されているものであり、「生涯毎日摂取しても安全とみなされる量」と定義される。ちなみに1,000mgという量は、L-カルニチン含量が多い部類に属する牛肉を1kg以上摂取するのに相当する量であり、一般消費者に供される食品成分としてはこの用量レベルで十分な利用用途をカバーすることが可能と考えられる。

おわりに

L-カルニチンは以上述べたような加工特性、安全性、安定性を備えながら、生理的にはエネルギー

代謝を中心とした極めて多様な機能発揮場面をもっている。またこれまで日本での使用が認められるようになって以来 7 年近くの間、すでに様々な応用実績が示されてきている。一方、病者・高齢者への利用程度は部分的な状況であり、惣菜や調味料等への展開も今後の課題である。日本が世界トップレベルの長寿大国となったことに関しては、魚食、菜食を中心とした日本食の特長に起因するところが大であると考えられるが、もっぱら肉類に含有される L-カルニチンはその日本食に不足しがちな成分の一つである。風味や安定性に様々な特質をもつ L-カルニチンが、より自然に、より多様な日本のライフスタイルに供されることを想定しつつ、開発担当諸氏のご賢察を仰ぎたい。

おうどう・さとし/Satoshi Odo

1985 年 大阪大学薬学部修士課程修了、同年 旭硝子(株)研究開発部、1995 年 同化学品事業本部、
2002 年 ロンザジャパン(株)現在に至る