

# メタボリックシンドロームにおける L-カルニチンの位置付け

おうどう さとし  
ロンザジャパン(株) 王堂 哲

## はじめに

消化吸収機能が健全で食欲旺盛という身体状況は健康そのものである。したがってメタボリックシンドローム(以下 MS と略)は、胃下垂や消化不良といった人々には関係の薄い、本来健康な人における疾病であるともいえる。これまで疾患に対する医学や栄養学は主に、「健康未満の人」に対する対応策を講ずることに責務を負ってきた。その意味で、「健康以上の人」に向けられる MS 対策は、未だ方法論が確立されていない未知の領域であるとも考えられる。本稿では生合成可能な成分の摂取必要性という観点から、L-カルニチンと MS の関係について考えてみたい。

## 1. 「摂取が必須な成分」のもつ意味の変遷

例えばビタミンや必須アミノ酸について、旧来の栄養学はこれを「生体が自ら作り出せない栄養素であること」を理由として重視する。逆に、生体で生合成される成分は「外部摂取が不要の、重要度の低い存在」とみなされがちである。しかし、「健康未満の人」ではなく、「健康以上の人」の QOL を考えてゆく場合には、むしろ生合成可能な成分の外部補給に新たな観点を盛り込む必要があるだろう。いわゆる必須栄養素とは、人類が進化の途上で生合成を停止しても無理なく通常環境からそれを摂取できると判断した物質群であり、逆に今日なお生合成を継続している成分こそ種の生存にとってより重要度の高いものと考

えることもできる。したがって、同じホモ・サピエンスでありながら 1 日の摂取脂肪量が些少であった古代人に比して、はるかに大量の脂肪を日常的に摂取する現代人が、その異化代謝に要する成分を古代人と同等度にしか生合成によって調達できないとすれば、その不足分は何らかの方法で補う必要があるのではないか。少なくともエネルギー代謝に関連する生体成分については、今日そのような発想の転換が必要であると思われる(古代人と同等の栄養状態に戻ればよいとする見方もあろうが、豊富な栄養供給から享受されるメリットを放棄するのも本末転倒である。サプリメントの現代的意義はこの点とも関連が深い)。

## 2. メタボリックシンドローム改善のアプローチ

MS は「健康以上の人」となった現代日本人がそのライフスタイルの中で腸間膜周辺に貯留した脂肪を原因とする疾患である。したがってその対策は、摂取と消費エネルギーバランスの「合理的な赤字化」を図ることにつきる。財政を赤字化するためには、摂取するエネルギー物質(炭水化物および脂肪)の減少に伴う「歳入制限」と、貯留エネルギーの代謝を通じて「消費の活性化」を促すこと、この 2 点を考えればよいはずである。当然ながらこの歳入制限や消費活性化にはいくつかのアプローチがあり、その根本セオリーに節食と運動が据えられる。もとよりこの基本を欠いては、収支の改善は到底おぼつかない。

### 3. 脂肪燃焼成分 L-カルニチンの MS における位置付け

L-カルニチンは、長鎖脂肪酸をその燃焼の場であるミトコンドリアに運搬する過程に必須の成分である。したがって、この成分は前述の「収支赤字化対策」のうち「消費の活性化」に寄与するグループに属する。ヒトのもつ生理機能の鉄則上、重要なエネルギー源である脂肪のストックは原則としてトイレに排泄されるということがない。大多数は全身のミトコンドリアに運搬されて燃焼されることによってしか消失しない(そして消失と引き換えに生命エネルギーである ATP が生み出される)。他方、L-カルニチンと結合した脂肪は確実にミトコンドリアに運び込まれ、運び込まれた脂肪は燃焼する。経口摂取した L-カルニチンに依存して脂肪燃焼が促進されることがロストック大学(ドイツ)の Wutzke らによるヒト実験によって示されている<sup>(1)</sup>。この実験は特別な運動をしない条件で行われたものであるが、これに積極的な運動を加味すればさらに多くの脂肪が燃焼することは当然期待される。

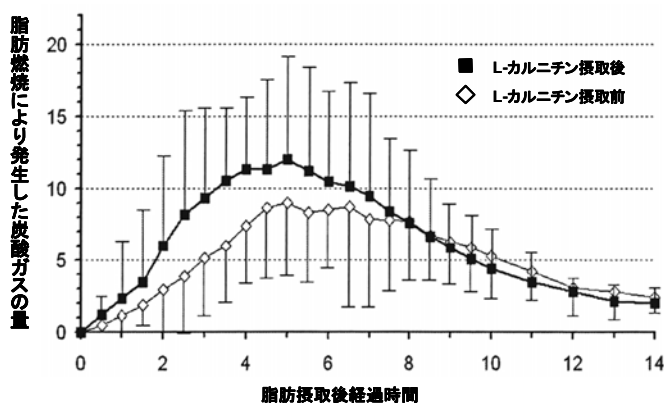


図1. L-カルニチン摂取による脂肪燃焼の時間変化

Wutzke K. D. et al. *Metabolism* 53 (8) 2004

ヒト被験者12名に対し、L-カルニチン換算量3 g/day相当のL-カルニチンL-酒石酸塩を10日間摂取させた。<sup>13</sup>Cでラベルした脂肪を経口摂取し、L-カルニチン摂取前後の体内燃焼量を呼気中の<sup>13</sup>C炭酸ガス量として測定した。

L-カルニチン摂取後に、脂肪燃焼量の有意な増加が認められた。

### おわりに

以上MSにおけるL-カルニチンの位置付けについて述べた。このような文脈でL-カルニチンの機能について記述しようとする、L-カルニチンそのものに関するところよりも、MSの本質は何か、についてふれる部分の方が多くなる。しかし、MSが「症候群」であり複合的な原因をもつ疾患である以上、「何か万能な有効策がただ一つ存在する」かのように述べることはかえって科学的ではない。L-カルニチンはあくまでも「消費の活性化」に寄与する一要因に過ぎないとともに、そのひとつの要因が「脂肪を持ち過ぎた不健康な健康人」における確実なボトルネックのひとつとなっている。MSとの関連において「外部摂取が有効な重要成分」として、L-カルニチンのこのような位置付けについて改めて読者諸氏のご参考に供したい。

### 引用文献

(1) Wutzke K. D. et al. *Metabolism* 53 (8) 2004