

L-カルニチンのリラックス効果 サプリメントとしての可能性

ロンザジャパン株式会社
王堂 哲

はじめに

L-カルニチンの働きは脂肪酸と結合し、それを身体内の目的の場所に運搬することである。その脂肪酸が長鎖脂肪酸であり、また「目的の場所」がミトコンドリアである場合に、L-カルニチンの機能はもっぱら脂肪燃焼促進であると認識される¹⁾。これがL-カルニチンの作用のなかで最も有名なものである。

一方体内で、脂肪酸の最小単位とも考えられるアセチル基と結合した場合に、L-カルニチンはアセチルL-カルニチンとなり、かつ「目的の場所」が神経シナプスであるときにはこの分子は神経系の働きに関与する成分に様変わりする。目下のところ、このアセチルL-カルニチンと神経細胞との関連については少なくとも2つのルートがあると考えられている。1つは、アセチル受容体であるコエンザイムAにアセチル基を転移させてアセチルCoAを生成させ、さらにそれがコリンに受け渡され、最終的にアセチルコリンが生成するルート(図1)であり、もう1つはアセチル基部分が別分子の骨格部分に取り込まれ、それがGABA(γ-アミノ酪酸)、グルタミン酸など脳内神経伝達物質の一部となるルートである。前者は認知症とのかかわりから²⁾、後者は近年の疲労科学の医療研究³⁾から明らかになってきたことである。

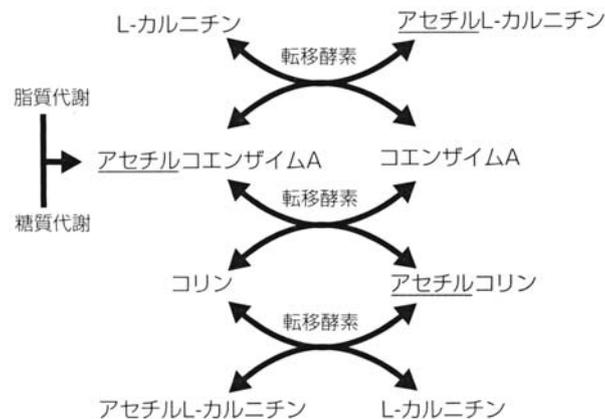


図1 L-カルニチンからアセチルコリンに至る共役反応

1. L-カルニチンのリラックス作用

さて、このような神経作用の観点から L-カルニチンという分子をながめ、キーワードとしてアセチルコリン、抗疲労などを挙げてみるとその向こうに「リラックス作用」の像が見えてくる。

アセチルコリンは副交感神経シナプスから分泌される化学神経伝達物質である。副交感神経の作用により心拍が穏やかになり、末梢血管が広がって血圧が下がる。また食後に見られるような消化液分泌が進むなどの現象があらわれる。アセチルコリンはもう1つの自律神経である交感神経におけるアドレナリンと連携しており、この両者のファジーでアドホックな調節作用によって身体は緊張と弛緩を臨機応変に使い分けている。つまりリラックス時は副交感神経優位の状態であり、逆に戦闘的活動的な状

況下では交感神経が高ぶる。実際円形脱毛症などストレスに起因する疾病に際してアセチルコリン投与が行われることもある。アセチル L-カルニチンは化学構造の点からもこのアセチルコリンと極めて近い関係にある分子であり、先に述べたアセチル基の授受を通じて L-カルニチンがこのような副交感神経作用に関連している可能性は十分に考えられるところである(図 2)。

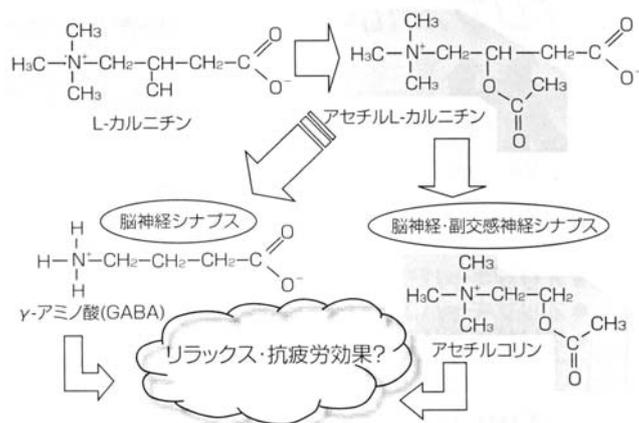


図2 L-カルニチンからリラックス効果に至る代謝相関図

これに関連するところでは、不安状態のモデル動物(ラット)にアセチルL-カルニチンを継続的に投与したところ、生理食塩水を投与したコントロール群に比較して有為に不安行動(anxiety-like behavior)が抑制されたことが 2005 年Levinらによって報告されている⁴⁾。ただし、この論文によれば最終摂取後 24 時間時点での効果で評価した場合、中等度の投与量(50~75mg/kg)の場合に最も顕著な効果が見られ、低濃度域(10mg/kg)および高濃度域(100mg/kg)では効き目が少なかった由であり、メカニズムの詳細はこれからの解明に待たれる。

おわりに

現在のところアセチル L-カルニチンやアセチルコリン、GABA、認知症、抗疲労、副交感神経など「点」としてのキーワード群は、まだリラックスというトータルな現象を語るに十分な「線」として結ばれているわけではない。しかし抗不安薬の処方などの状況にはない様々なライフスタイルの健常人が精神や肉体の安寧を求めて日常のどこかのひとコマで求めるのがいわゆるリラクゼーションである。その観点からは疾病の範囲に至らない段階で物理的、化学的な選択肢が実証性をもって多様かつ手軽なものとして提供されることが好ましい。食品成分としての L-カルニチンがそのような選択肢の 1 つとして位置付けられるために疲労科学の領域とともに、今後より優れた評価系が確立されてゆくことが望まれる。

参考文献

- 1) Bremer J.: *J Biol Chem* **237**, 2228–2231 (1962)
- 2) Ando S. *et al.*: *J Neurosci Res* **66**, 266–271 (2001)
- 3) Kuratsune H. *et al.*: *Neuroimage* **17**(3), 1256–65 (2002)
- 4) Levine J. *et al.*: *Int J Neuropsychopharmacol* **8**(1), 65–74 (2005)

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)入社(研究開発部)、1995 年旭硝子化学
品事業本部ファインケミカルズ開発営業、2001 年 旭硝子化学品事業本部ファインケミカルズ企画
グループリーダー、2002 年よりロンザジャパン(株)ファインケミカルズ事業部マネジャー、2003 年 ロンザ
ジャパン(株)微生物工学受託事業部事業部長、現在に至る

専門・研究テーマ: 非天然型光学活性アミノ酸の酵素合成、生体防御タンパク質(レクチン)に関する分
子進化学的研究、L-カルニチン関連生理学

著書・論文: L-カルニチンとスポーツ、疲労回復の接点: *FOOD Style 21* **7**(10), 70–72 (2003)、L-カル
ニチンと脂肪燃焼: *食品工業* **46**(22), 26–31 (2003)、L-カルニチンの発酵生産技術とそのメリット: *食
品と開発* **39**(6), 14–16 (2004)、L-カルニチンと健康(2): *NEW FOOD INDUSTRY* **47**(10), 24–34
(2005)、L-カルニチンと疲労科学、その食品成分としての接点: *Food Style 21* **10**(1), 49–52 (2006)