

## 総説

# 持久力増大のための食事法 炭水化物ローディングとそのメカニズムについて

中谷 昭、石澤 里枝  
奈良教育大学 運動生理学研究室

## はじめに

これまで持久力増大のための食事法や栄養補給に関する研究が数多く成され、その成果がスポーツ現場にも応用されている [1,2,3,4,5]。本総説ではこのような持久力増大のための食事法の中で特に炭水化物ローディング (グリコーゲンローディングとも言われる) に限定し、そのもととなった研究や背景となるメカニズムについて述べる。

## 持久的運動と糖・脂質代謝

持久的運動時の主なエネルギー源は糖質及び脂質である。軽度の運動においては主に血液中の遊離脂肪酸が利用されるが、運動強度が増大するに従って骨格筋のグリコーゲンがエネルギー源として重要な役割を果たす [6]。

図1は異なった強度の持久的運動時の筋グリコーゲンの利用速度を比較したものである [7]。120%  $\dot{V}O_2\max$  や 90%  $\dot{V}O_2\max$  のように比較的高強度の運動ではグリコーゲンの消費速度は大きく、筋グリコーゲンがわずかに利用されただけで疲労困憊に

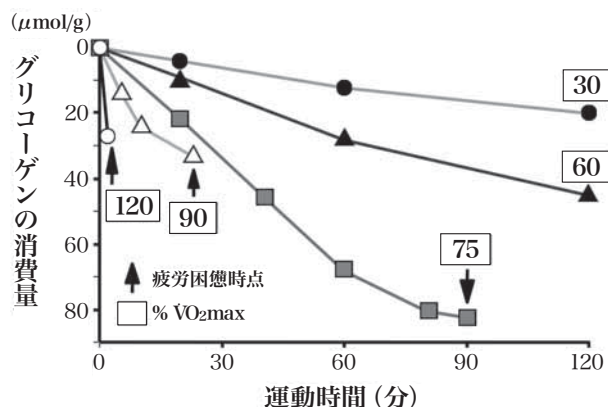


図1 120%、90%、75%、60%及び30%  $\dot{V}O_2\max$  強度の自転車運動を行った場合の筋グリコーゲン含量の変動  
75%  $\dot{V}O_2\max$  運動では筋グリコーゲンが枯渇する時点で疲労困憊に達している。(文献 [7] より引用改変)

至る。一方、75%  $\dot{V}O_2\max$  のように中等度強度の運動においては、筋グリコーゲンは時間の経過とともに減少し、ほぼ枯渇した時点で運動が継続できなくなってしまう。体内には皮下脂肪など他のエネルギー源が存在するにも関わらず、筋グリコーゲンが枯渇する時点で運動が継続できなくなるメカニズムについては明らかではないが、筋グリコーゲンが持久的運動能力を規定する重要な要因であることは事実である。

## 炭水化物ローディングとは

図1に見られるように一定強度の持続的な運動では、筋グリコーゲン含量は時間の経過とともに直線的に減少し、筋グリコーゲンが枯渇する時点で運動が継続できなくなる [7]。従って、運動前や運動中に糖質や脂質を摂取することにより運動中の筋グリコーゲン利用を節約するか、あるいは運動前の筋グリコーゲン含量をあらかじめ増大しておく、筋グリコーゲンの枯渇するまでの時間が遅延し、結果として持久的運動能力を増大することができる (図2)。

Bergströmら [8] は普通食、高タンパク質・高脂肪食、

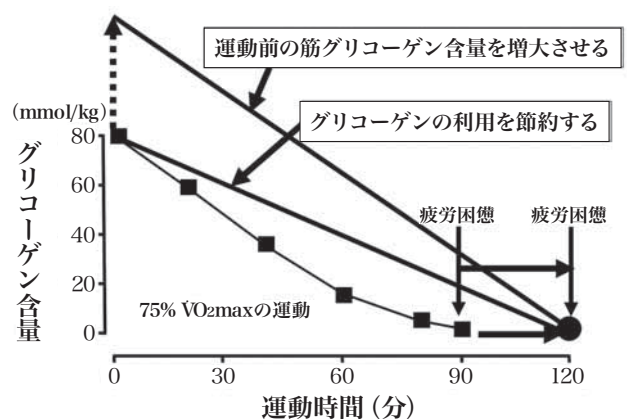


図2 運動前の筋グリコーゲン含量を増大しておくか、運動時の筋グリコーゲン利用を節約することにより、骨格筋グリコーゲンの枯渇する時点を遅くなり、持久力を増大することが可能となる。