

## 実践活動報告ショートレポート

# 自転車ヒルクライムレース前の体組成改善における連続血糖値測定器の活用

清水 大地<sup>\*1</sup>、根本 慎太郎<sup>\*2</sup>、小根田 洋史<sup>\*3</sup>、石原 健吾<sup>\*1,\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 龍谷大学大学院農学研究科、<sup>\*2</sup> 龍谷大学農学部食品栄養学科、<sup>\*3</sup> 長田産業株式会社

スポーツ選手においてトレーニングと体組成の改善を両立することは難しい。そこで連続血糖値測定器を用いて糖質摂取量を維持しつつ血糖上昇を抑える方法を試みた。アマチュア自転車選手1名を対象に7週間、糖質摂取量を維持しつつ野菜類の摂取量を増加させたところ、血糖変動が穏やかになり、体組成の改善がみられた。

## I 事業・サポート活動の目的

自転車ヒルクライムレースは、標高の高い山を1時間ほど登り続ける競技であり、高い有酸素代謝能力に加えて、軽い体重が求められる。持久系トレーニングと体組成の改善を両立するためには、体重と練習量に見合った糖質を摂取<sup>1)</sup>しつつも、過剰な糖質・エネルギー摂取を防ぐ必要がある。

エネルギー・栄養素の適切な摂取量は個人によって異なり、長期的にはBMIで判断できるが<sup>2)</sup>、短期的、できれば食事毎に過不足が判断できることが望ましい。短期的な糖質摂取の過不足は、血糖値にあらわれる。同じ量の糖質を摂取したときでも血糖値上昇には個人差があるが、低血糖がグリコーゲンの回復を阻害し、高血糖が脂肪の蓄積を促進することは、ヒトに共通する生理的現象である。そのため、選手の糖質摂取ガイドライン<sup>1)</sup>を参考にしながら、選手毎に血糖値をモニタリングし、高血糖を避けるように調節すれば、個人に最適な糖質摂取量を短期的に判断できると考えられる。

本実践活動報告では、連続血糖値測定器<sup>3)</sup>を用いて、ガイドラインの糖質摂取量を維持しつつ血糖上昇を抑えた食べ方を実践することによって、トレーニングと体組成の改善を両立することができるか栄養サポートを通じて試みた。

## II 事業・サポート活動の内容

アマチュア自転車選手1名(37歳男性、164 cm、51.2 kg、VO<sub>2</sub>max 66.2 mL/min/kg)を対象として、レース前7週間(2018.7.2~8.22)の栄養サポートを

実施した。本実践活動報告にあたり事前に選手および関係者に同意を得ている。

調査項目として、体組成(InBody740、InBody Japan Inc.)、ヘモグロビン濃度(Astrim Fit、シスメックス)を、栄養サポート開始日とレース数日前に計測した。すべての練習およびレース中の運動強度・量は、パワーメーター(SGY-PM910H、Pioneer)で計測し、標準化パワーをトレーニング強度とした。すべての飲食物について、主食は重量を測定、その他は写真撮影法により記録され、サポートの1週目、および3週目の平均的な3日間ずつを対象として管理栄養士が栄養価計算を行った。連続血糖値測定器(Freestyle Libre、アボット)は、対象者自ら、栄養サポート開始時とレース前に2週間ずつ装着して血糖値の変動を記録した。

栄養サポートのためにSNS上に対象者と管理栄養士を中心とした4名からなるグループを作り、対象者から提供された飲食物の写真、血糖値の変動、トレーニング強度、量に対して毎日管理栄養士からコメントを行った。コメントの方針として、平素の食事を大きく変えないこと、糖質摂取量をできるだけ減らさずに、血糖値の急激な上昇を抑制するために野菜摂取量を増やすことを推奨した。また山岳地では酸素濃度が低下するため、納豆やひじきの摂取を推奨してヘモグロビン濃度を高めることも心がけた。

## III 事業・サポート活動の成果

サポート開始時において1日の平均栄養摂取量は、エネルギー 38.6 kcal/kg、タンパク質1.66 g/kg、糖質 6.11 g/kg、脂質エネルギー比16.8%であり、ガイドラ

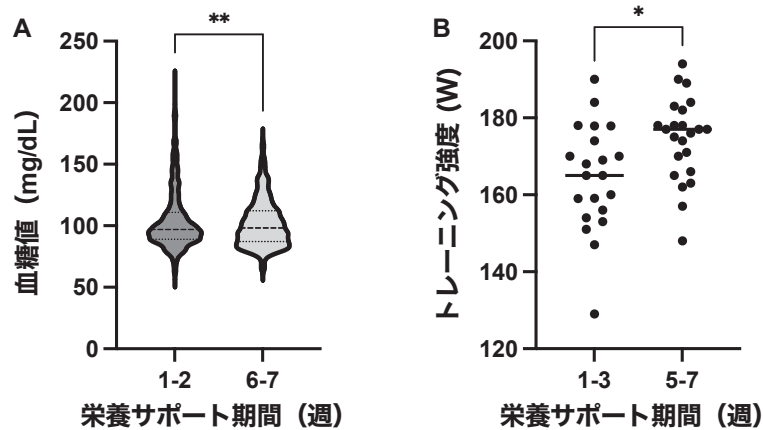


図1 栄養サポート期間中の血糖値の分布 (A) とトレーニング強度の分布 (B) \*\* $P < 0.01$ , \* $P < 0.05$ , Student's t-test

表1 栄養サポート前後の体組成、ヘモグロビン濃度

	栄養サポート前	栄養サポート後
体重 (kg)	51.2	51.0
体脂肪率 (%)	6.9	6.2
体脂肪 (kg)	3.6	3.1
上肢筋肉量 (kg)	5.0	4.8
下肢筋肉量 (kg)	15.4	15.8
ヘモグロビン (g/dL)	15.6	15.8

イン<sup>1)</sup>と比べて過剰な糖質摂取量ではなかった。しかし食後の血糖値に急激な上昇が見られることが多かったため、糖質やエネルギー摂取量を維持しつつ、野菜類の摂取量を1日平均415 gまで増加させた。その結果、食後を含む1日のグルコース変動が穏やかになった(図1 A)。栄養サポート期間を通じて、体脂肪量、体脂肪率、上肢筋肉量がいずれも低下したのに対して、下肢筋肉量は増加したことから、体組成の改善ができたと考えられる(表1)。トレーニング強度が有意に増加した(図1 B)ことから、疲労蓄積を起こすことなく有酸素代謝能力が向上できたと考えられる。

レース当日は標高2,720 mに至る山岳路において、トレーニング以上の出力(223.7 W)で1時間2分の走行を行い、600名以上が参加する年代別部門で2位の優れた成績をおさめた。以上、トレーニングと体組成改善の両立をめざす選手に対して、連続血糖値測定装置を用いて、ガイドラインの糖質摂取量を維持しつつ血糖上昇を抑えた食べ方を指導することによって、BMIを利用するよりも短い時間軸で個人に最適な糖質摂取量が判断できる可能性が示唆された。

#### IV 今後の課題

本実践活動報告は、対象者が1名であったため、観

察された結果を一般化するためにはさらに多くの実施例が必要である。その際、今回の対象者よりも体脂肪率が低い場合は、体組成の改善がさらに困難になるため、測定誤差等の要因を考慮すると、今回よりも長期間の取り組みが求められる。現場においては、長期間の使用に伴う装置の運用コストや、スポーツの種類によっては装着が困難等の課題がある。

#### 利益相反

本実践活動報告に関連し、申告すべき利益相反は存在しない。

#### 文献

- 1) International Olympic Committee : *J. Sports. Sci.*, 29 (S1) : S3-4 (2011)
- 2) 厚生労働省 : 日本人の食事摂取基準(2020年版), <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf>
- 3) Moser, O., Riddell, M.C., Eckstein, M.L., et al.: *Diabetologia*, 63, 2501-2520 (2020)

(受付日: 2022年5月22日)  
(採択日: 2022年6月30日)